

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2003年 4月 8日

出願番号
Application Number:

特願2003-104450

[ST.10/C]:

[JP 2003-104450]

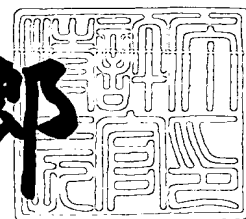
出願人
Applicant(s):

前里 俊雄

2003年 7月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3051720

【書類名】 特許願

【整理番号】 AP02349PR1

【提出日】 平成15年 4月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C10B 53/02

【発明者】

 【住所又は居所】 沖縄県沖縄市住吉 2 - 5 - 1 7

 【氏名】 前里 俊雄

【特許出願人】

 【識別番号】 593139019

 【住所又は居所】 沖縄県沖縄市住吉 2 - 5 - 1 7

 【氏名又は名称】 前里 俊雄

【代理人】

 【識別番号】 100090169

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 松浦 孝

【選任した代理人】

 【識別番号】 100093838

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小橋川 洋二

【先の出願に基づく優先権主張】

 【出願番号】 特願2002-289107

 【出願日】 平成14年10月 1日

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 050898

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0207149
【包括委任状番号】 9711197
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 炭化炉

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 開閉可能である内炉蓋が設けられた乾留炉である複数の内炉を有する内炉群と、

少なくともいずれか 1 面が開口され、前記内炉群に対し相対移動して、前記開口された面より前記内炉群を内部に収容することにより前記内炉の外表面との間に燃焼室を形成する移動外炉とを備えることを特徴とする炭化炉。

【請求項 2】 前記内炉が水平方向に細長い形状を有し、前記内炉の一端が閉塞され、前記内炉の他端に前記内炉蓋が設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の炭化炉。

【請求項 3】 前記移動外炉の一端が閉塞され、前記移動外炉の他端が開口端であることを特徴とする請求項 1 に記載の炭化炉。

【請求項 4】 複数の前記内炉群が並列し、前記移動外炉が第 1 の前記内炉群から第 2 の前記内炉群へ移動可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の炭化炉。

【請求項 5】 前記内炉蓋が前記内炉とは分離可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の炭化炉。

【請求項 6】 前記内炉に搬入される被処理材が移動可能なキャリアに載せて搬入されることを特徴とする請求項 1 に記載の炭化炉。

【請求項 7】 複数の前記キャリアが上下に設けられることを特徴とする請求項 6 に記載の炭化炉。

【請求項 8】 前記移動外炉が上下方向または水平方向に移動可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の炭化炉。

【請求項 9】 前記内炉の外表面に受熱装置を設けることを特徴とする請求項 1 に記載の炭化炉。

【請求項 10】 前記内炉群が固定台に設けられ、前記固定台が上下方向もしくは水平方向に移動可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の炭化炉。

【請求項 1 1】 前記内炉から排出されたガスの一部を前記内炉内に循環させることを特徴とする請求項 1 に記載の炭化炉。

【請求項 1 2】 前記内炉から排出されるガスを燃焼させる第 1 の燃焼室と、この第 1 の燃焼室で燃焼されたガスを加熱された木炭で再燃焼させる第 2 の燃焼室と、前記木炭の熱で加熱されるレンガ層とを有する燃焼装置を備え、前記第 1 または第 2 の燃焼室で燃焼されたガスを前記加熱されたレンガ層で再燃焼させることを特徴とする請求項 1 に記載の炭化炉。

【請求項 1 3】 開閉可能である内炉蓋が設けられた乾留炉である複数の内炉を有する内炉群と、前記内炉蓋に対応する端部面に設けられた開閉可能な第 1 の扉と、前記端部面以外の面に設けられた少なくとも 1 つの開閉可能な第 2 の扉とを有し、前記内炉群全体を内部に収容し前記内炉の外表面との間に燃焼室を形成する外炉とを備えることを特徴とする炭化炉。

【請求項 1 4】 略水平方向に延びる軸を中心に回転させることができ、少なくともいずれか一部が開閉可能である乾留炉である内炉と、

前記内炉を内部に収容して前記内炉の外表面との間に燃焼室を形成する外炉とを備えることを特徴とする炭化炉。

【請求項 1 5】 前記外炉は、前記内炉の一端を前記外炉の外部に配置させ、前記一端に前記内炉を回転させるための駆動装置を備えることを特徴とする請求項 1 4 に記載の炭化炉。

【請求項 1 6】 前記内炉は、前記外炉に挿通して配置させられることにより、前記外炉の一部に回転可能に支持されていることを特徴とする請求項 1 5 に記載の炭化炉。

【請求項 1 7】 前記内炉の内部には略水平方向に延びる攪拌羽が設けられることを特徴とする請求項 1 4 に記載の炭化炉。

【請求項 1 8】 前記内炉を支持する内炉台に複数の窪みが設けられ、前記窪みに回転可能に嵌合される球状部材が設けられ、前記内炉は前記球状部材を介して前記内炉台に支持されていることを特徴とする請求項 1 4 に記載の炭化炉。

【請求項 1 9】 前記内炉の外周面の全周にわたって延びる溝が設けられ、

前記内炉は、前記球状部材の一部を前記溝に嵌合させながら回転することを特徴とする請求項 1 8 に記載の炭化炉。

【請求項 2 0】 前記内炉の外周面の全周にわたって延びる案内部が設けられ、前記案内部に前記溝が設けられることを特徴とする請求項 1 9 に記載の炭化炉。

【請求項 2 1】 前記内炉は水平方向に細長い形状を有することを特徴とする請求項 1 4 に記載の炭化炉。

【請求項 2 2】 前記外炉は、前記内炉に対して相対移動して、前記内炉を収容することを特徴とする請求項 1 4 に記載の炭化炉。

【請求項 2 3】 複数の前記内炉が並列して設けられ、前記外炉が第 1 の前記内炉から第 2 の前記内炉へ移動可能であることを特徴とする請求項 2 2 に記載の炭化炉。

【請求項 2 4】 前記外炉は、少なくともいずれか 1 面が開口され、前記内炉に対し相対移動して、前記開口された面より前記内炉を内部に収容する移動外炉と、前記内炉を支持する内炉台に設けられた外炉蓋とを有し、

前記開口された面より前記内炉を前記外炉内に収容し、前記開口された面を前記外炉蓋で覆うことにより前記燃焼室を形成することを特徴とする請求項 2 2 に記載の炭化炉。

【請求項 2 5】 前記内炉は、前記外炉蓋を挿通して配置させられることにより、前記外炉蓋に回転可能に支持されることを特徴とする請求項 2 4 に記載の炭化炉。

【請求項 2 6】 前記内炉が複数設けられ内炉群を形成し、前記内炉群が 1 つの前記外炉の内部に収容されることを特徴とする請求項 1 4 に記載の炭化炉。

【請求項 2 7】 前記外炉は、前記内炉群に対して相対移動して、前記内炉を内部に収容させることを特徴とする請求項 2 6 に記載の炭化炉。

【請求項 2 8】 複数の前記内炉群が並列して設けられ、前記外炉が第 1 の前記内炉群から第 2 の前記内炉群へ移動可能であることを特徴とする請求項 2 7 に記載の炭化炉。

【請求項 2 9】 径が大きい順に連結管を介して接続され、冷却装置内に設

けられるガスを液化するための複数の油気分離管を備え、前記複数の油気分離管のうち最も径が大きい油気分離管が前記内炉に接続されることを特徴とする請求項 1 ないし 2 8 のいずれかに記載の炭化炉。

【請求項 3 0】 それぞれが前記内炉に接続され冷却装置内に設けられるガスを液化するための複数の第 1 の油気分離管によって、形成される第 1 の集合管を備える請求項 1 ないし 2 8 のいずれかに記載の炭化炉。

【請求項 3 1】 複数の前記油気分離管は、1 つの配管を介して前記内炉に接続されることを特徴とする請求項 3 0 に記載の炭化炉。

【請求項 3 2】 複数の前記油気分離管は、略同一の長さを有しており、略同一の方向に延び、それぞれの一方の端部が前記配管に接続され、それぞれの他方の端部が前記配管とは異なる 1 つの接続管に接続されることを特徴とする請求項 3 1 に記載の炭化炉。

【請求項 3 3】 前記第 1 の集合管において隣接する 2 つの油気分離管は相互に離間していることを特徴とする請求項 3 0 に記載の炭化炉。

【請求項 3 4】 前記第 1 の集合管に連結管を介して接続され、前記第 1 の集合管よりも少ない前記冷却装置内に設けられるガスを液化するための第 2 の油気分離管によって、形成される第 2 の集合管を有する請求項 3 0 に記載の炭化炉。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、廃材、廃タイヤ、廃ビニール、プラスチック、生ゴミ等を炭化処理する炭化炉に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の炭化炉では、外炉 1 機に対し乾留炉である内炉 1 機を間隙を設けて設置し、その間隙を燃焼室として使用している。この場合、例えば、効率良く加熱処理するために、内炉を 2 機設置し、外炉を一方の内炉から他方の内炉へと移動させ、内炉の加熱を繰り返すことが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 1 3 9 9 5 5 号公報

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、内炉に廃棄物を多量に投入すると、ガス流通が悪くなり炭化効率が悪くなるので、1 機の内炉に投入できる廃棄物は限られており、炭化炉 1 機あたりで処理できる廃棄物の量にも限界がある。

【 0 0 0 5 】

本発明は上記問題点に鑑みて成されたものであり、1 機の炭化炉における処理量を増加させるとともに効率よく加熱し、燃費を削減することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る第 1 の炭化炉は、開閉可能である内炉蓋が設けられた乾留炉である複数の内炉を有する内炉群と、少なくともいずれか 1 面が開口され、内炉群に対し相対移動して、開口された面より内炉群を内部に収容することにより内炉の外表面との間に燃焼室を形成する移動外炉とを備える。これにより、被処理材を効率よく加熱することができ、燃費を削減できる。

【 0 0 0 7 】

内炉は水平方向に細長い形状を有し、内炉の一端は閉塞され、前記内炉の他端に内炉蓋が設けられることが好ましい。これにより、被処理材の搬入出が容易になる。好ましくは移動外炉の一端は閉塞され、移動外炉の他端が開口端である。また、複数の内炉群は並列し、移動外炉は第 1 の内炉群から第 2 の内炉群へ移動可能であることが好ましい。これにより、連続的に内炉を加熱することが可能である。

【 0 0 0 8 】

内炉蓋は、内炉とは分離可能であることが好ましい。これにより、例えば内炉蓋が重くても内炉蓋と内炉の位置が上下にずれることがなくなり、燃焼室を完全に密閉することが可能となる。

内炉に搬入される被処理材は移動可能なキャリアに載せて搬入されることが好ましい。さらに好ましくは、複数のキャリアは上下に設けられる。これにより、さらに効率よく内炉内の被処理材を処理することが可能となる。

【 0 0 0 9 】

移動外炉は上下方向または水平方向に移動可能であることが好ましく、内炉群は固定台に設けられ、固定台は上下方向に移動可能であることが好ましい。

【 0 0 1 0 】

好ましくは、内炉の外表面には受熱装置が設けられる。これにより、さらに燃費を削減できる。好ましくは、内炉から排出されたガスの一部を内炉内に循環させる。

【 0 0 1 1 】

内炉から排出されるガスを燃焼させる第 1 の燃焼室と、この第 1 の燃焼室で燃焼されたガスを加熱された木炭で再燃焼させる第 2 の燃焼室と、木炭の熱で加熱されるレンガ層とを有する燃焼装置を備え、第 1 または第 2 の燃焼室で燃焼されたガスを加熱されたレンガ層で燃焼させることが好ましい。これにより、ダイオキシン類の発生を抑制することができる。

【 0 0 1 2 】

本発明の第 2 の炭化炉は、開閉可能である内炉蓋が設けられた乾留炉である複数の内炉を有する内炉群と、内炉蓋に対応する端部面に設けられた開閉可能な第 1 の扉と、端部面以外の面に設けられた少なくとも 1 つの開閉可能な第 2 の扉とを有し、内炉群全体を内部に収容し内炉の外表面との間に燃焼室を形成する外炉とを備える。これにより、外炉を移動させることなく、非処理材を効率よく加熱することができる。

【 0 0 1 3 】

本発明の第 3 の炭化炉は、略水平方向に延びる軸を中心に回転させることができ、少なくともいずれか一部が開閉可能である乾留炉である内炉と、内炉を内部に収容して内炉の外表面との間に燃焼室を形成する外炉とを備える。これにより、外炉を移動させることなく、非処理材を効率よく加熱することができる。

【 0 0 1 4 】

外炉は、内炉の一端を外炉の外部に配置させ、一端に内炉を回転させるための駆動装置を備えることが好ましい。さらに、内炉は、外炉に挿通して配置させられることにより、外炉の一部に回転可能に支持されていることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

内炉の内部には略水平方向に延びる攪拌羽が設けられることが好ましい。内炉を支持する内炉台に複数の窪みが設けられる場合、窪みに回転可能に嵌合される球状部材が設けられ、内炉は球状部材を介して内炉台に支持されている。

【 0 0 1 6 】

内炉の外周面の全周にわたって延びる溝が設けられる場合、内炉は、球状部材の一部を溝に嵌合させながら回転する。さらに、内炉の外周面の全周にわたって延びる案内溝が設けられ、この案内溝に溝が設けられる。内炉は水平方向に細長い形状を有することが好ましい。

【 0 0 1 7 】

外炉は、内炉に対して相対移動して、内炉を収容することが好ましく、さらに複数の内炉が並列して設けられる場合、外炉は第 1 の内炉から第 2 の内炉へ移動可能であることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

外炉は、少なくともいずれか 1 面が開口され、内炉に対し相対移動して、開口された面より内炉を内部に収容する移動外炉と、内炉を支持する内炉台に設けられた外炉蓋とを有する場合、開口された面より内炉を外炉内に収容し、開口された面を外炉蓋で覆うことにより燃焼室を形成する。

【 0 0 1 9 】

内炉は、外炉蓋を挿通して配置させられることにより、外炉蓋に回転可能に支持されることが好ましい。

【 0 0 2 0 】

内炉が複数設けられ内炉群を形成する場合、内炉群は 1 つの外炉の内部に収容される。外炉は、内炉群に対して相対移動して、内炉を内部に収容させることが好ましい。複数の内炉群が並列して設けられる場合、外炉は第 1 の内炉群から第 2 の内炉群へ移動可能である。

【 0 0 2 1 】

径が大きい順に連結管を介して接続され、冷却装置内に設けられるガスを液化するための複数の油気分離管を備える場合、複数の油気分離管のうち最も径が大きい油気分離管は内炉に接続される。これにより、内炉で発生したガスは効率よく液化することができ、ガスの排出量を抑制することができる。

【 0 0 2 2 】

それぞれが内炉に接続され冷却装置内に設けられるガスを液化するための複数の第 1 の油気分離管によって、形成される第 1 の集合管を備えることが好ましい。これにより、内炉で発生したガスは効率よく液化することができる。

【 0 0 2 3 】

例えば、複数の油気分離管は、1つの配管を介して内炉に接続される。例えば、複数の油気分離管は、略同一の長さを有しており、略同一の方向に延び、それぞれの一方の端部が配管に接続され、それぞれの他方の端部が配管とは異なる1つの接続管に接続される。

【 0 0 2 4 】

例えば、第 1 の集合管において隣接する2つの油気分離管は相互に離間している。これにより、油気分離管を効率よく冷却することができる。

【 0 0 2 5 】

好ましくは、第 1 の集合管に連結管を介して接続され、第 1 の集合管よりも少ない冷却装置内に設けられるガスを液化するための第 2 の油気分離管によって、形成される第 2 の集合管を有する。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。

図 1、2 は本発明の炭化炉の第 1 の実施形態の平面図および側面図を示す。炭化炉は、乾留炉である内炉 10 を 2 機有する第 1 の内炉群 11 と、内炉群 11 と並列し内炉 10' を 2 機有する第 2 の内炉群 11' と、移動して内炉群 11、11' を内部に収容することにより内炉 10、10' の外表面との間に燃焼室を形成する移動外炉 20 と、内炉 10、10' からの乾留ガスを油気分離する油気分

離機 3 0 と、ガスセパレータ 4 0 と、ガスを脱臭するための脱臭装置 5 0 と、最終的に残ったガスを焼却する燃焼装置 6 0 を備える。

【 0 0 2 7 】

内炉 1 0、1 0' は略水平方向に細長い形状すなわち略水平方向の長さが内炉の径より長い形状を有し、一端は閉塞された閉塞端 1 6、1 6' であり、他端には内炉蓋 1 2、1 2' が設けられている。2 機の内炉 1 0 は並列して設けられている。内炉蓋 1 2、1 2' は蝶番などで内炉 1 0、1 0' に取り付けられており、開閉可能である。それぞれの閉塞端 1 6、1 6' には、内炉 1 0、1 0' で発生した乾留ガスを油気分離機 3 0 へ送る配管 1 5 0 が取り付けられている。内炉 1 0 の内側には、被処理材を搭載するための 3 台のカーボンキャリア 9 0 が内炉 1 0 の下面 9 1 上の長手方向に一列に搬入されている。

【 0 0 2 8 】

移動外炉 2 0 は、略水平方向に細長い形状を有しているが、2 機の内炉 1 0 または 1 0' を収容することができる。移動外炉 2 0 の一端は閉塞端 2 9 によって閉塞され、他端には開口端 2 1 が設けられる。開口端 2 1 は、移動外炉 2 0 が内炉群 1 1 を内部に収容するとき外炉蓋 2 6 により塞がれる。外炉蓋 2 6 の下部は内炉群 1 1 を支持する内炉台 1 4 の端部に固定されている。移動外炉 2 0 は、内炉群 1 1 を内部に収容して、外炉蓋 2 6 と共に外炉を形成する。

【 0 0 2 9 】

床 1 3 0 にはレール 2 4、2 4' が敷設される。第 1 および第 2 のレール 2 4、2 4' はそれぞれ、移動外炉 2 0 の長さ方向に沿って床 1 3 0 に敷設されており、移動外炉 2 0 はレール 2 4、2 4' の上を移動する。これにより、内炉群 1 1 または 1 1' を移動外炉 2 0 内部に収容させることができる。

【 0 0 3 0 】

第 1 のレール 2 4 および第 2 のレール 2 4' に直交するように第 3 のレール 2 5 が床 1 3 0 の下に敷設され、第 3 のレール 2 5 上には、レール 2 5 上を移動することができる、床 1 3 0 と同一平面にある移動台 7 2 6 が設けられている。移動外炉 2 0 は、外炉移動装置 2 2 を介して移動台 7 2 6 の上に搭乗され、第 1 の内炉群 1 1 と第 2 の内炉群 1 1' の間を自由に移動することができる。移動台 7 2

6の上には、移動外炉20を移動台726からレール24、24'上に移動させるために、レール24、24'の間隔に対応させてショートレール131が設けられる。

【0031】

図3は内炉群11の横断面図を示す。内炉群11のそれぞれの内炉10は、複数の脚部15を有する。床130の上に設けられた内炉台14には、脚部15に対応させて内炉受け13が設けられる。脚部15を内炉受け13に挿入させることにより、内炉10は内炉台14に固定されている。内炉台14の床下には、内炉台14を上下に移動させるための移動装置160が設けられている。移動装置160は、油圧方式等で駆動する。脚部15には、温度計、気圧計が挿入され、温度計、気圧計の先端は、内炉10の内部に臨み、温度と気圧を計測する。脚部15にはガス導入管（図示せず）が挿入され、内炉10の内部に連通される。ガス導入管の連通口には、逆止弁が設けられる。

【0032】

ガス導入管は炭化处理直後に不活性ガスや冷水を導入するための管である。すなわち、内炉10内は炭化处理直後温度が高く酸欠状態にあるので、不活性ガスや冷水を導入することにより、蓋を開けたときの発火を防ぐことができる。また、炭化处理中には、後述するように、ガスセパレータ40から送られたガスを導入することにより、内炉10内におけるガス循環を良くし、局部的に高圧になることを防止する。また、内炉10は図示しない吸引口を介して吸引装置が接続されている。この吸引装置は、内炉10内の圧力が上昇したときに圧力を減少させるための装置である。

【0033】

図4は移動外炉20が内炉群11を収容した状態の横断面図を示す。移動外炉20は、外炉移動装置22に搭載される。外炉移動装置22は、車輪23を備え、車輪23がレール24、24'、131上を動くことにより移動外炉20は移動する。

【0034】

図5は移動外炉20が内炉群、すなわち内炉10を収容した状態の縦断面図を

示す。移動外炉 2 0 は、水平方向に細長く形成された略直方体であり、下面および一端に開口面 2 8 および開口端 2 1 を有する。内炉台 1 4 は、幅および長さが移動外炉 2 0 と略同一となるように形成された平板状であり、外炉蓋 2 6 は高さおよび幅が外炉 2 0 と略同一となるように形成されている。すなわち、移動外炉 2 0 が、移動することにより、開口端 2 1 が外炉蓋 2 6 に塞がれる。そして、開口面 2 8 が内炉台 1 4 に塞がれることにより、内炉群 1 1 全体を内部に収容し、内炉 1 0 の外表面との間に密閉された燃焼室 7 0 が形成される。なお、移動後、移動外炉 2 0 と内炉台 1 4 の間に若干の隙間が生じるが、内炉台 1 4 を上方に移動させることにより隙間をなくすることができる。外炉蓋 2 6 には、配管 1 5 0 を通すため貫通穴や燃焼室 7 0 を観察するための覗き穴が設けられる。

【 0 0 3 5 】

燃焼室 7 0 では、内炉 1 0 を加熱するためにバーナー等によって燃料を燃焼させる。バーナー等による加熱は、固定台 1 4 に一定間隔で設けられた加熱口 7 4 から行われる。燃焼室 7 0 には、加熱口 7 4 を通じて、排気するための通気路 7 1 が形成されている。通気路 7 1 は、外炉蓋 2 6 の下側を通り、上向けに直立している煙突 7 2 に連通している。通気路 7 1 の経路には、排出ガスを流通しやすくするため、吸引ファン 7 3 が通気路 7 1 に部分的に突出するように設けられている。ここで、吸引ファン 7 3 が部分的に突出するように設けられているのは、吸引ファン 7 3 が停止しているときやガスのタール分等が付着して動かなくなったときに、排出ガスの流通を妨げないようするためである。また、吸引ファン 7 3 は、取り外して洗浄することができる。

【 0 0 3 6 】

内炉 1 0 では加熱されることにより、被処理材である廃タイヤやプラスチックが炭化されるとともに、液体が発生する。発生した液体はさら加熱されることにより、ガス化して、配管 1 5 0 から排出される。配管 1 5 0 から排出されたガスは、油気分離機 3 0 (図 1) に送られる。

【 0 0 3 7 】

図 6 は、カーボンキャリア 9 0 の斜視図を示す。カーボンキャリア 9 0 は、被処理材を載せるための網状の籠部 9 2 を備え、籠部 9 2 の上部には、籠部 9 2 の

変形を防止するための外枠 9 3 が設けられる。籠部 9 2 は網目状であるため、内炉 1 0 本体からの熱がカーボンキャリア 9 0 に載せられた被処理材に素早く伝わる。またその網目は、タイヤやプラスチックが炭化処理されたときに発生する炭化物がカーボンキャリア 9 0 から落下することがない程度に細かく形成されている。籠部 9 2 の底面には車輪 9 4 が設けられ、これにより、カーボンキャリア 9 0 は押し滑らすことにより、内炉 1 0 に対して、自由に搬入出することができる。なお、籠部 9 2 の底面はカーボンキャリア 9 0 の搬入後内炉 1 0 内の下面 9 1 に接するように、平らに形成されている。

【 0 0 3 8 】

図 7 は油気分離機 3 0 を示す。油気分離機 3 0 は、冷却装置 3 2 内に設けられた複数の油気分離管 3 1 a、3 1 b、3 1 c を備える。第 1 の油気分離管 3 1 a は最も上方に位置し、その下方には第 2 の油気分離管 3 1 b が設けられ、さらに下方には第 3 の油気分離管 3 1 c が設けられる。油気分離管 3 1 a、3 1 b、3 1 c は、それぞれ横長に形成されており、それぞれの径は、第 1 の油気分離管 3 1 a が最も大きく、第 3 の油気分離管 3 1 c の径が最も小さい。また、第 1 の油気分離管 3 1 a の内部には、図 8 に示すような縦型液化装置 3 4 が、第 2 の油気分離管 3 1 b の内部には図 9 に示すような波型液化装置 3 5 がそれぞれ配置されている。液化装置 3 4、3 5 は油気分離管から取り出すことにより、洗浄可能である。

【 0 0 3 9 】

縦型液化装置 3 4 は、1 本のシャフト 3 4 a を有し、シャフト 3 4 a には、垂直方向に複数のジャマ板 3 4 b が等間隔に取り付けられている。一方、波型液化装置 3 5 は、同様に 1 本のシャフト 3 5 a と、シャフト 3 5 a に平行に設けられた 4 枚の波形上のジャマ板 3 5 b を有する。4 枚のジャマ板 3 5 b は、シャフト 3 5 a に対して垂直方向に等間隔に設けられた複数の留め具 3 5 c によって、シャフト 3 5 a に取り付けられている。

【 0 0 4 0 】

内炉 1 0 に接続している配管 1 5 0 は、第 1 の油気分離管 3 1 a の一端中央部に接続される。第 1 の油気分離管 3 1 a の他端中央部は、冷却装置 3 2 の外部に

設けられた第1の連結管33aを介して第2の油気分離管31bの一端中央部に接続される。第2の油気分離管31bの他端中央部は、第2の連結管33bを介して第3の油気分離管31cの一端中央部に接続される。第3の油気分離管31cの他端中央部は、配管115を介してガスセパレータ40に接続される。第1の油気分離管31aの下部には、鉛直方向に延ばされた複数の小管110が設けられ、第2の油気分離管31b上部に接続される。また、第1の油気分離管31aの上部には、小管110の延長線上に複数の延長管111が突出するように設けられる。延長管111は、排出ガスの色を検査するためなどの検査口の役割を果たし、小管110を洗浄するときにも用いられる。また、延長管111は、その上端に図示しない蓋が取り付けられる。この蓋は内炉10に圧力が発生した場合に簡単に吹き上げられ安全弁の役割を果たす。

【0041】

第2の油気分離管31b下部には2本の排液管112が、第3の油気分離管31c下部には1本の排液管112が設けられる。排液管112には油気分離管31で液化された液体を回収するための液体回収装置37が接続されている。

【0042】

内炉10から配管150を介して送られてきたガスは、ジャマ板34bにぶつかることにより第1の油気分離管31aで冷却装置32によって液化され、さらに液化されなかったガスは第1の連結管33aを介して第2の油気分離管31bに送られる。送られたガスは第2の油気分離管31bでジャマ板35bにぶつかることによりさらに液化される。ここで、液化されなかったガスは第2の連結管33bを介して第3の油気分離管31cに送られる。第3の油気分離管31cでもガスは液化されるが、液化されなかったガスはガスセパレータ40に送られ、ガスセパレータ40で液化されなかったガスはガス管42を介して脱臭装置50に送られる。なお、ガスセパレータ40には、内炉10に連通するガス導入管に接続するガス循環管41が設けられる。ガス循環管41はガスセパレータ40に送られてきたガスの一部を内炉10内に循環させる。

【0043】

第1の油気分離管31aで発生した液体は、小管110を介して第2の油気分

離管 3 1 b に送られ、第 2 の油気分離管 3 1 b で発生した液体とともに小管 1 1 2 を介して液体回収装置 3 7 に送られる。第 3 の油気分離管 3 1 c で発生した液体も小管 1 1 2 を介して液体回収装置 3 7 に送られる。なお、油気分離管機 3 0 は、図 1 に示すようにそれぞれ独立に設けられた冷却装置 3 2 内に設けられるが、1 機の冷却装置 3 2 内に 2 機以上の油気分離機 3 0 を収容する構成にしても良い。

【 0 0 4 4 】

脱臭装置 5 0 を図 1 0 に示す。脱臭装置 5 0 はガス管 4 2 を介してガスセパレータ 4 0 に接続され、2 機の脱臭機 5 1 を備える。脱臭機 5 1 のそれぞれの内部は、下方からタイヤ炭層 5 6、活性炭層 5 7、木炭層 5 8、活性炭層 5 9 の順に層が形成されている。ガスセパレータ 4 0 から送られてきたガスはこれらの層を下方から上方に通過することにより、脱臭される。脱臭装置 5 0 の排出口 5 2 にはファン 5 3 a が部分的に突出したガス吸引装置 5 3 が設けられる。ガス吸引装置 5 3 は、脱臭装置 5 0 に送られてきたガスを層 5 6 から層 5 9 を通過させるために吸引する。吸引されたガスは排出口 5 2 を経て連結管 5 5 に送られる。

【 0 0 4 5 】

図 1 1 は燃焼装置 6 0 を示す。燃焼装置 6 0 は、燃焼釜 6 6 と、間隔を設けて燃焼釜 6 6 を覆う燃焼外枠 6 3 で構成される。燃焼釜 6 6 には、第 1 燃焼室 6 1 とその上部に設けられた第 2 燃焼室 6 2 とさらにその上部に設けられたレンガ層 6 5 を備える。脱臭装置 5 0 と第 1 燃焼室 6 1 を接続する連結管 5 5 には、ブローア 5 6 が設けられる。ブローア 5 6 によって第 1 燃焼室 6 1 に送られるガスは、通過口 5 5 に設けられた着火源 5 8 で着火され、燃焼装置 6 0 内の第 1 燃焼室 6 1 においてガスは燃焼する。

【 0 0 4 6 】

第 2 燃焼室 6 2 においては木炭層 6 7 が形成され、第 1 燃焼室 6 1 で燃焼したガスは、木炭層 6 7 の高温炭火の中を通過してさらに燃焼する。木炭の投入は、第 2 燃焼室 6 2 の側に計量ホッパ 6 8 を設け自動的に行う。

【 0 0 4 7 】

レンガ層 6 5 は、耐熱レンガが交互に積み重ねて形成され、その最上部にはス

ステンレス板 6 9 が設けられる。木炭層 6 7 の燃焼により、レンガ層 6 5 とステンレス板 6 9 が一定時間経過後、約 1, 3 0 0℃以上となるように燃焼する。レンガ層 6 5 とステンレス板 6 9 が約 1, 3 0 0℃以上になると、ガスはレンガ層 6 5 やステンレス板 6 9 に接触して燃焼されるので、木炭の燃焼は必要なくなり、木炭の投入は中止される。燃焼させられたガスは煙突 6 4 より排出される。排出されるガスは、木炭層 6 7、レンガ層 6 5 およびステンレス板 6 9 により高温燃焼され、ダイオキシン類の含有量が抑制される。

【 0 0 4 8 】

図 1 2 に上述の炭化炉の動作のフローチャートを示す。本炭化炉は、コンピュータ等からなる制御装置によってあらかじめ設定されたプログラムに沿って全自動で動作する。

【 0 0 4 9 】

まずステップ 5 0 0 では、移動外炉 2 0 が内炉群 1 1、1 1' から離脱した状態（図 1 の状態）において、それぞれの内炉 1 0、1 0' の内炉蓋 1 2、1 2' が開けられる。ステップ 5 1 0 では、それぞれの内炉 1 0、1 0' に廃棄物の搬入を行う。すなわち、カーボンキャリア 9 0 が、例えば、貯留ホッパ（図示せず）から被処理材を受け、移動装置（図示せず）によって内炉 1 0 内に搬入される。ステップ 5 2 0 では、内炉蓋 1 2、1 2' が閉められ、それぞれの内炉 1 0、1 0' が密閉される。

【 0 0 5 0 】

ステップ 5 3 0 では、移動外炉 2 0 が移動させられることにより、1 つの内炉群 1 1 を移動外炉 2 0 内部に収容する。ステップ 5 4 0 では、ガスバーナ等の燃焼が開始され、内炉 1 0 が加熱され炭化が開始される。なお、処理温度、処理時間は被処理材の種類や量等によって、手動もしくは自動で調整される。

【 0 0 5 1 】

ステップ 5 5 0 で、所定時間の加熱が終了すると、ガスバーナ等の燃焼を停止させ、移動外炉 2 0 を内炉群 1 1 から離脱した状態に戻す。ステップ 5 6 0 では、まだ加熱されていない内炉群がある場合、移動外炉 2 0 は並列する内炉群 1 1' に移動させる。内炉群 1 1' においてもステップ 5 3 0 ～5 5 0 の操作が行わ

れる。一方、ステップ 5 7 0 において、加熱が終了した内炉群 1 1 は、内炉内の温度が所定温度以下になるまで冷却される。冷却時、ガス導入管より冷却水が導入される。内炉が所定温度以下になると、ガス導入管より不活性ガスが導入された後、内炉蓋 1 2 が自動的に開けられ、移動装置によってカーボンキャリア 9 0 が引き出される。ステップ 5 8 0 で炭化物が回収され、本プログラムは終了する。

【 0 0 5 2 】

以上のように移動外炉 2 0 の内側に複数の内炉 1 0 を配設することにより、大量の被処理材を一度に炭化处理することができる。また、効率的に内炉 1 0 を加熱することができるので、燃費は削減できる。さらに、被処理材が複数の種類ある場合でも、被処理材を種類ごとに内炉内に搬入して炭化处理することができるので、効率的な炭化处理が可能である。

【 0 0 5 3 】

なお、本実施形態においては、内炉群 1 1 を移動外炉 2 0 内に収容したとき、燃焼室 7 0 の隙間をなくすため内炉台 1 4 を上下に移動させ得る構成を示したが、内炉台 1 4 の上下の移動量をさらに大きくする構成であっても良い。すなわち、内炉 1 0 内側の下面 9 1 と床 1 3 0 が同一平面上となるように内炉台 1 4 を移動させ得る構成である。これにより、内炉 1 0 からカーボンキャリア 9 0 をより容易に搬出入することができる。なお、この場合、煙突 7 2 についても移動装置 1 6 0 によって固定台 1 4 とあわせて上下に移動させる。

【 0 0 5 4 】

また、本実施形態では、燃焼室 7 0 の隙間をなくすために、内炉台 1 4 を上方に移動させているが、外炉移動装置 2 2 によって移動外炉 2 0 を下方に移動させることにより燃焼室 7 0 の隙間をなくすようにしても良い。

【 0 0 5 5 】

また、内炉 1 0 の加熱は、本実施形態においてはガスバーナで行ったが、オイルバーナや電熱線を用いても良い。

【 0 0 5 6 】

図 1 3 は内炉蓋の変形例を示す。本変形例では、内炉蓋 8 2 は内炉 8 0 とは分

離可能であり、図示しないストッパが設けられている。内炉蓋 8 2 は取り付けられるとき、内炉 8 0 から離れた位置の正面から駆動式オイルシリンダ 8 1 によって押され、ストッパによって、内炉 8 0 に取り付けられる。これにより、内炉蓋 8 2 が重くなったとしても、内炉蓋 8 2 と内炉 8 0 の位置が上下にずれることがなくなり、内炉 8 0 はより完全に密閉することが可能となる。

【 0 0 5 7 】

また、内炉蓋の内表面には、複数の液体受けポットが設けられる構成にしても良い。これは、処理材が加熱され発生したガスが、内炉蓋の内側に接触して液化することにより、外炉の外に流れ出すのを防止するためである。液化したガスは一時的に液体受けポットに溜まった後、加熱されることにより再度ガス化し、排出口より排出される。なお、ポット内には、耐熱性吸水性石綿を入れても良い。

【 0 0 5 8 】

図 1 4 は内炉の変形例を示す。本変形例において、内炉 4 1 0 の外表面 4 2 0 には、垂直方向に複数の錨状の受熱装置 4 3 0 が設けられている。これにより、内炉の受熱は大きくなり、燃費は向上する。

【 0 0 5 9 】

図 1 5 は受熱装置の変形例である。本変形例においては、受熱装置は 1 つであり、受熱装置 4 3 0' は、内炉 4 1 0' の外表面 4 2 0' にらせん状に巻きつけられるように設けられている。

【 0 0 6 0 】

図 1 6 はカーボンキャリアの変形例である。本変形例においてカーボンキャリアは内炉 1 8 0 内で上下 2 段に設けられる構成である。すなわち、内炉 1 8 0 の内表面 1 8 1 に 2 組のキャリア用レール 1 8 2, 1 8 3 が上下 2 段に設けられる。カーボンキャリア 1 9 0 は、それぞれ車輪 1 9 1 が設けられ、キャリア用レール 1 8 2, 1 8 3 の上を動かされることにより、内炉 1 8 0 内に搬入される。これにより、1 つのカーボンキャリア 1 9 0 において発生する炭化物の堆積量が少なくなるので、効果的に被処理材を加熱することができる。

【 0 0 6 1 】

また、図示しないが、内炉台 1 4 は、車輪が設けられ、内炉 1 0 の長手方向に

移動することができる構成であっても良い。例えば、移動させることにより、移動装置 1 6 0 を補修、点検する。

【 0 0 6 2 】

図 1 7、1 8 は本発明の第 2 の実施形態を示す。以下相違点のみを説明する。本実施形態においては、内炉群 2 1 1 は 7 機の平行に設けられた内炉 2 1 0 から成る。図 1 7 は内炉群 2 1 1 を移動外炉 2 2 0 の内部に収容したときの状態を示す断面図である。内炉 2 1 0 は、中心に 1 機の内炉 2 1 0 が設けられ、その周りを取り囲むように 6 機の内炉 2 1 0 が設けられる。6 機の内炉と中心の内炉 2 1 0 の間隔は略同一である。また、取り囲む 6 機の内炉 2 1 0 は、各々の断面の周方向の間隔も略同一である。隣接する内炉 2 1 0 の 3 機の間隔には、それぞれ Y 字型の間隔保持部材 2 1 5 が設けられる。移動外炉 2 2 0 は、第 1 の実施形態では略直方体であったが、本実施形態においては略円筒状である。

【 0 0 6 3 】

図 1 8 は、内炉群 2 1 1 の斜視図である。内炉群 2 1 1 は、等間隔に 3 つ設けられた帯状部材 2 1 6 によって束ねられている。帯状部材 2 1 6 の下部には、支持板 2 1 7 が当接され、支持板 2 1 7 の下部には、脚部 2 1 5 が設けられる。固定台 2 1 4 には、内炉受け 2 1 3 が設けられる。内炉群 2 1 1 は、第 1 の実施形態と同様に内炉受け 2 1 3 に脚部 2 1 5 を挿入させることによって、固定台 2 1 4 に固定される。本実施形態においては、内炉群 2 1 1 を構成する内炉 2 1 0 を増加させることにより、内炉 1 機あたりの燃費をさらに向上することができる。

【 0 0 6 4 】

図 1 9 に第 2 の実施形態の変形例を示す。本変形例で、第 2 の実施形態と相違するのは、内炉の数が異なる点である。以下相違点のみを述べる。内炉群 7 0 1 は 5 機の内炉 7 0 0 から成る。5 機の内炉はすべて平行で、2 層に設けられる。下層には、2 機の内炉 7 0 0 が設けられ、その上層には 3 機の内炉 7 0 0 が設けられる。そして、その上層の中央の内炉 7 0 0 は下層の 2 機の内炉 7 0 0 の中間の上方に位置している。それぞれの内炉 7 0 0 のすべての間隔には Y 字型の間隔保持部材 7 0 2 が設けられる。また、移動外炉 7 1 0 は、六角柱に形成されている。

【 0 0 6 5 】

図 2 0、図 2 1 は本発明の炭化炉の第 3 の実施形態の平面図および側面図を示す。以下相違点のみを述べる。本実施形態の炭化炉は、内炉 2 6 0 を 2 機有する第 1 の内炉群 2 6 1 と、内炉群 1 1 と並列し内炉 2 6 0' を 2 機有する第 2 の内炉群 2 6 1' を備える。内炉群 2 6 1 は床 2 6 7 上に設置された 1 台の固定台 2 6 4 に固定され、固定台 2 6 4 の端部には外炉蓋 2 6 5 が固定されている。内炉 2 6 0 の一端は閉塞されており、他端には内炉蓋 2 7 2 が設けられる。内炉 2 6 0 の上面部 2 6 2 には、複数の上面蓋 2 6 3 が設けられる。また、内炉 2 6 0 内に設置されたカーボンキャリアは移動することができない。

【 0 0 6 6 】

移動外炉 2 7 0 は外炉移動装置 2 7 1 によって上下および平行方向に移動することにより、並列する内炉群 2 6 1、2 6 1' の間を移動することが可能である。移動外炉 2 7 0 は、内炉群 2 6 1 または 2 6 1' を内部に収容することにより、密閉された燃焼室を形成し、内炉 2 6 0 を加熱することができる。

【 0 0 6 7 】

なお、被処理材は、上面蓋 2 6 3 から貯留ホッパ等により搬入され、内炉蓋 2 7 2 より搬出される。以上より、本実施形態では、移動外炉およびカーボンキャリアが移動外炉の長手方向に移動されないので、移動外炉の長さが長い場合等に有効である。

【 0 0 6 8 】

図 2 2、2 3 は第 4 の実施形態を示す。本実施形態において、第 1 の実施形態と相違するのは、移動外炉、外炉蓋、固定台が一体的に外炉 6 1 0 として形成されており、外炉 6 1 0 が移動できない点である。以下相違点のみを述べる。

【 0 0 6 9 】

炭化炉は内炉群 6 0 1 と、外炉 6 1 0 を備える。内炉群 6 0 1 は、水平方向に横長い形状を有する内炉 6 0 0 が 2 機並列に並ぶことにより形成される。内炉 6 0 0 は、脚部 6 0 2 が設けられ、脚部 6 0 2 を介して、外炉 6 1 0 の底部の内表面 6 1 5 に固定される。なお、内炉 6 0 0 は、第 1 の実施形態と同様の構成である。被処理材も同様の方法により、搬入出される。

【 0 0 7 0 】

外炉 6 1 0 は、水平方向に横長い形状を有しているが、内炉群 6 0 1 を完全に収容している。内炉 6 0 0 の外表面と外炉 6 1 0 の内表面との間には燃焼室 6 2 0 が形成される。外炉 6 1 0 の両側面 6 1 1、6 1 2 にはそれぞれ 2 枚の開閉可能な側面扉 6 2 1、6 2 2 が設けられる。また、内炉蓋 6 0 4 に面する端部面 6 1 3 および他端面 6 1 4 にも開閉可能な端部扉 6 2 3、6 2 4 が設けられる。側面扉 6 2 1、6 2 2 および端部扉 6 2 3、6 2 4 は前述した内炉蓋と同様に蝶番で外炉 6 1 0 に取り付ける構成にしても良いし、外炉 6 1 0 に対して分離可能な構成にしても良い。また、それぞれの扉の上部に吊り下げ装置を取り付け、扉を上下移動させ、開閉させる構成であっても良い。

【 0 0 7 1 】

本実施形態における炭化処理の流れを説明する。

まず、端部扉 6 2 3 および内炉蓋 6 0 4 が開けられる。次に、内炉内からカーボンキャリアを運び出し、被処理材をカーボンキャリアに載せて搬入する。搬入後、内炉蓋 6 0 4 および端部扉 6 2 3 が閉められ、内炉 6 0 0 および外炉 6 1 0 は密閉状態と成る。次に、ガスバーナ等により燃焼が開始され、所定温度、所定時間かけて被処理材が炭化処理される。炭化処理終了後、側面扉 6 2 1、6 2 2 および端部扉 6 2 3、6 2 4 が開けられ、内炉 6 0 0 が冷却される。内炉が所定の温度まで冷却されれば、内炉蓋 6 0 4 が開けられ、炭化された被処理材が搬出される。すなわち、本発明において外炉に多数の扉を設けたのは、主に内炉を冷却するためである。本実施形態の炭化炉は、内炉数が 2 機しか必要ない場合や、外炉を移動させることが困難な場合に有効である。

【 0 0 7 2 】

図 2 4、2 5 を用いて第 5 の実施形態について、以下第 1 の実施形態との相違点のみ説明する。本実施形態において、移動外炉 9 2 0 を搭載する移動台 9 2 6 は、その底面の中央に設けられた回転装置 9 3 1 と、上方から見ると環状に形成された第 3 のレール 9 2 5 によって支持されている。移動台 9 2 6 は、回転装置 9 3 1 により鉛直方向に延びる軸 Y を中心に回転可能であり、レール 9 2 5 により回転可能に支持されている。すなわち、本実施形態においては、移動外炉 9 2

0は軸Yを中心に回転移動することができ、例えば4つの内炉群901は、図25に示すように回転装置931を中心に放射状に設けられる。

【0073】

図26～図33を用いて第6の実施形態について、以下第1の実施形態との相違点のみ説明する。図26に示すように、第5の実施形態においては、炭化炉800は、1機の内炉810と、外炉を有する。内炉810は床834（図27参照）に設けられた内炉台830上に支持されている。外炉は、移動外炉821と外炉蓋826によって構成されている。移動外炉821は、レール801上を移動可能であり、一方の端部が閉塞端829によって閉塞され、他方の端部には開口端822が設けられる。外炉蓋826の下部は、内炉台830上の端部に固定されている。移動外炉821は、レール801上を移動することにより、開口端822から1機の内炉810を内部に収容させ、開口端822を外炉蓋826によって覆わせる。これにより、外炉は内炉810の外表面との間に燃焼室890（図27参照）を形成する。

【0074】

図27を用いて第6の実施形態についてさらに詳細に説明する。内炉810は略水平方向に延びる細長い形状すなわち水平方向の長さが内炉の径より長い形状を有する。そして、内炉810の一方の端部には、開閉可能な開口部827が設けられており、他方の端部には略円柱形の回転部材812が形成されている。回転部材812の中心には配管815が挿通しており、内炉810から排出された乾留ガスは配管815を通して油気分離機（図32参照）に送られる。

【0075】

回転部材812は、外炉蓋826に挿通して回転自在に支持されている。回転部材812の先端部813は、外炉の外部に配置され、回転装置824が取り付けられている。回転装置824は、床834に設けられた駆動装置825により回転せしめられ、これにより回転部材812が略水平方向に延びる軸X（回転部材812および内炉810の中心）を中心に回転する。すなわち、内炉810は軸Xを中心に回転することができる。

【0076】

内炉 8 1 0 を支持する内炉台 8 3 0 には、複数の窪み 8 7 2 が設けられている。窪み 8 7 2 は、回転方向に 2 つ（図 2 8 参照）並び、その 1 組の 2 つの窪み 8 7 2 は軸 X の方向に 3 組等間隔に設けられる。1 組の窪み 8 7 2 が設けられるそれぞれの位置において、内炉 8 1 0 の外周面には全周にわたって延びる溝 8 3 2 を有する案内部 8 3 3 が設けられる。

【 0 0 7 7 】

3 組の窪み 8 7 2（図 2 8 参照）には、それぞれ球状部材 8 3 1 が回転可能に嵌合している。窪み 8 7 2 はそれぞれ半球状に形成されており、球状部材 8 3 1 は、その窪み 8 7 2 と対応する溝 8 3 2 に嵌合している。すなわち、内炉 8 1 0 は、球状部材 8 3 1 を介して内炉台 8 3 0 に回転可能に支持される。

【 0 0 7 8 】

なお、駆動装置 8 2 5 は駆動モータを用いて、歯車方式またはチェーン方式により回転部材 8 1 2 を回転させている。また、球状部材 8 3 1 は、金属やセラミック等で形成される。

【 0 0 7 9 】

図 2 8 は、内炉台 8 3 0 の平面図を示す。上方から見ると軸 X は内炉台 8 3 0 の中心線であり、内炉台 8 3 0 のその中心線上には、第 1 の実施形態と同様に加熱口 8 7 3 が等間隔に設けられている。加熱口 8 7 3 の間には、それぞれ 1 組の窪み 8 7 2 が設けられている。1 組の窪み 8 7 2 は、それぞれ内炉台 8 3 0 の中心線に対して対称に設けられている。

【 0 0 8 0 】

図 2 9 は、図 2 7 における A - A 断面図を示す。外炉蓋 8 2 6 には、先述のようにその中心位置に回転部材 8 1 2 が挿通している。回転部材 8 1 2 は、その外周部を取り囲む複数の球状またはローラ状の軸受け部材 8 1 7 を介して外炉蓋 8 2 6 に回転可能に支持されている。回転部材 8 1 2 には、先述したようにその中央に配管 8 1 5 が挿通されている。

【 0 0 8 1 】

図 3 0 は内炉 8 1 0 の断面図を示す。内炉 8 1 0 は、略円筒形であり、その内部には、4 本の攪拌羽 8 4 0 が設けられる。それぞれの攪拌羽 8 4 0 は、内表面

から等間隔に垂直に突出し、その断面は略長方形に形成される。そして攪拌羽 8 4 0 は内炉 8 1 0 内部の一方の端部から他方の端部に略水平方向に延ばされ略直方体に形成されている。

【 0 0 8 2 】

図 3 1 に内炉 8 1 0 に被処理材を搬入するためのコンベア 8 5 0 を示す。コンベア 8 5 0 は、ホッパ部 8 5 1 と、被処理材送り部 8 5 2 と、駆動部 8 5 3 によって形成される。円筒形に形成された被処理材送り部 8 5 2 の径は、内炉 8 1 0 の開口部 8 2 7 の径より小さく、被処理材送り部 8 5 2 の一方の端部（図 3 1 では左側の端部）は、内炉 8 1 0 内に挿入することができる。被処理材送り部 8 5 2 の内部にはスクリュ 8 5 5 が設けられており、スクリュ 8 5 5 は、駆動部 8 5 3 に設けられた駆動装置 8 5 6 によって回転させられる。被処理材送り部 8 5 2 の他方の端部の上方にはホッパ部 8 5 1 が設けられる。被処理材はホッパ部 8 5 1 に投入され、スクリュ 8 5 5 の回転に伴って被処理材送り部 8 5 2 の一方の端部に送られ、内炉 8 1 0 内に搬入される。コンベア 8 5 0 には、車輪 8 5 4 が設けられ、移動可能である。

【 0 0 8 3 】

図 3 2 は、本実施形態の油気分離機 4 5 0 を示す。油気分離機 4 5 0 は、内部を冷却液 4 5 4 で満たされた冷却装置 4 4 9 を有し、冷却装置 4 4 9 内には集合管 4 5 1、4 5 2 と大径管 4 5 3 が備えられる。第 1 の集合管 4 5 1 は最も上方に位置し、その下方には第 2 の集合管 4 5 2 が設けられ、さらに下方には大径管 4 5 3 が設けられる。

【 0 0 8 4 】

第 1 の集合管 4 5 1 は、略同一の長さおよび径を有している複数の油気分離管 4 5 1 a によって形成される。それぞれの油気分離管 4 5 1 a は、それぞれが同一方向に延び、その一方の端部が配管 8 1 5 に接続している第 1 の接続管 4 5 5 に接続され、他方の端部が第 2 の接続管 4 5 6 に接続される。第 1 の接続管 4 5 5 の高さ位置は、第 2 の接続管 4 5 6 の高さ位置より高く、油気分離管 4 5 1 a は一定の角度で傾斜している。

【 0 0 8 5 】

第 2 の接続管 4 5 6 は、第 1 の連結管 4 5 7 を介して第 3 の接続管 4 5 8 に接続される。第 3 の接続管 4 5 8 には、第 1 の集合管 4 5 1 と同様に複数の油気分離管 4 5 2 a によって形成される第 2 の集合管 4 5 2 が接続される。第 2 の集合管 4 5 2 が有する油気分離管 4 5 2 a の数は、第 1 の集合管 4 5 1 が有する油気分離管 4 5 1 a の数より少ない。油気分離管 4 5 2 a は、その径が油気分離管 4 5 1 a の径より太く、その長さは油気分離管 4 5 1 a と略同一である。第 2 の集合管 4 5 2 は、第 1 の集合管 4 5 1 と略同一の角度で逆向きに傾斜して、第 4 の接続管 4 5 9 に接続される。

【 0 0 8 6 】

第 4 の接続管 4 5 9 は、第 2 の連結管 4 6 0 を介して、第 5 の接続管 4 6 1 に接続される。第 5 の接続管 4 6 1 には、1 つの管である大径管 4 5 3 が接続される。大径管 4 5 3 は、その径が第 2 の油気分離管 4 5 2 a の径より太く、その長さは第 2 の油気分離管 4 5 2 a と略同一である。大径管 4 5 3 は、第 1 の集合管 4 5 1 と略平行に傾斜して、第 6 の接続管 4 6 2 に接続され、第 6 の接続管 4 6 2 は、ガスセパレータ 4 6 3 に接続される。第 1、3、5 および 6 の接続管 4 5 5、4 5 8、4 6 1、4 6 2 の上部からは、延長管 4 6 4 が突出しており、検査口および安全弁の役割を果たす。第 2 の接続管 4 5 6 の内部には、ガスの流量を変化させるガス流量調整板 4 6 5 が設けられる。ガス流量調整板 4 6 5 は、第 2 の接続管 4 5 6 の直径方向に延びる軸の回りに回転自在に設けられ、ガスの流路面積を調整することができる。

【 0 0 8 7 】

内炉 8 1 0 から送られてきたガスは、第 1 の集合管 4 5 1 において冷却液 4 5 4 によって冷却され液化され、ここで液化されなかったガスは、第 2 および第 3 の集合管 4 5 2、4 5 3 において液化され、これらの集合管で液化されなかったガスは、ガスセパレータ 4 6 3 に送られる。

【 0 0 8 8 】

第 1 の集合管 4 5 1 で発生した液体は、第 2 の接続管 4 5 6、連結管 4 5 7 を介して、第 3 の接続管 4 5 8 に送られ、第 3 の接続管 4 5 8 に設けられた液体回収装置 4 6 6 に回収される。第 2、第 3 の集合管 4 5 2、4 5 3 で発生した液体

も同様に第5および第6の接続管461、462に設けられた液体回収装置466に回収される。なお、油気分離管451a、452aおよび大径管453は、一定の角度で傾斜しているので、分離管等で発生した液体は、液体回収装置466に効率よく送られる。

【0089】

図33に図32におけるB-B線における断面図を示す。図33に示すように第1の集合管451は、7つの油気分離管451aによって形成される。油気分離機450は、中心に1つの油気分離管451aが設けられ、その周りに取り囲むように6つの油気分離管451aが設けられる。隣接する油気分離管451a同士は、相互に離間しているおり、これにより、それぞれの油気分離管451aの外周は冷却液454に接している。したがって、それぞれの油気分離管451aは、効率よく冷却液454によって冷却される。なお、第2の集合管452も同様に隣接する油気分離管452a同士は、相互に離間している。

【0090】

なお、本実施形態で、第1の集合管451における油気分離管451aの数が第2の集合管452における数より多く、大径管453が単数であるのは、ガスの流路において下流ほどガスの流量が少なくなるからである。

【0091】

また、本実施形態の油気分離機450では、第1および第2の集合管451、452と大径管453が設けられているが、集合管の数は2に限定されず、目的に応じて変更することが可能である。ただし油気分離機の数、ガスの流路において下流ほど少なくなる。

【0092】

なお、本実施形態において、第1の実施形態で使用した油気分離機30を使用することも可能である。また、同様に第1～第5の実施形態においても本実施形態で使用した油気分離機450を使用することも可能である。

【0093】

以上のように本実施形態においては、内炉810を略水平方向に延びる軸Xを中心に回転させることにより、内炉810内の被処理材を攪拌させることができ

るので、効率よく被処理材に熱を与えることができ、また、被処理材が発するガスの内炉内での流通性を良くすることができるため、効率よく炭化処理を行うことが可能である。

【0094】

なお、本実施形態においては、外炉の一部（移動外炉821）が移動可能な構成を示したが、外炉は移動しない構成であってもよい。すなわち、外炉は、常に内炉810を内部に収容し燃焼室を形成している構成であってもよい。

【0095】

また、本実施形態においては、内炉810を、外周面に溝822を設け球状部材831を介して内炉台830に載置するが、内炉台830に球状部材831の代わりに回転可能なローラを設けて、溝822に嵌合させる構成にしても良い。また、内炉810の外周面に形成されて全周にわたって延びる突条を、内炉台830に設けた凹部に嵌合させて内炉を内炉台に回転可能に支持させる構成にしても良い。

【0096】

図34は第6の実施形態の攪拌羽840の変形例を示す。本変形例においては攪拌羽841の断面形状は略二等辺三角形である。その他の構成については、第5の実施形態と同様である。

【0097】

本発明の第7の実施形態を図35に示す。本発明の実施形態で第5の実施形態と相違する点は内炉860、861が並列し、移動外炉871は、内炉860に対して相対移動して、第1の内炉860から第2の内炉861に移動可能である点である。その他の構成は第5の実施形態と同様である。

【0098】

また、複数の内炉は、第1の実施形態と同様に内炉群を形成し、内炉群が1つの外炉の内部に収容する構成にしてもよく、またこの場合、内炉群が複数形成され、外炉が第1の内炉群から第2の内炉群に移動可能な構成にしてもよい。

【0099】

【発明の効果】

以上のように本発明に係る炭化炉は、1機の炭化炉における処理量を増加させるとともに、効率よく加熱し、燃費を削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の炭化炉の第 1 の実施形態の平面図を示す。

【図 2】

本発明の炭化炉の第 1 の実施形態の側面図を示す。

【図 3】

第 1 の実施形態の内炉群の横断面図を示す。

【図 4】

第 1 の実施形態において外炉が内炉群を収容した状態の横断面図を示す。

【図 5】

第 1 の実施形態において外炉が内炉群を収容した状態の縦断面図を示す。

【図 6】

カーボンキャリアの斜視図を示す。

【図 7】

油気分離機の断面図を示す。

【図 8】

縦型液化装置の模式図を示す。

【図 9】

波型液化装置の模式図を示す。

【図 1 0】

脱臭装置の断面図を示す。

【図 1 1】

燃焼装置の断面図を示す。

【図 1 2】

炭化炉の動作のフローチャートを示す。

【図 1 3】

内炉蓋の変形例の側面図を示す。

【図 1 4】

受熱装置を備えた内炉の模式図を示す。

【図 1 5】

受熱装置の変形例を備えた内炉の模式図を示す。

【図 1 6】

カーボンキャリアの変形例の断面図を示す。

【図 1 7】

第 2 の実施形態の炭化炉の断面図を示す。

【図 1 8】

第 2 の実施形態の内炉群の斜視図を示す。

【図 1 9】

第 2 の実施形態の炭化炉の変形例の断面図を示す。

【図 2 0】

第 3 の実施形態の炭化炉の平面図を示す。

【図 2 1】

第 3 の実施形態の炭化炉の側面図を示す。

【図 2 2】

第 4 の実施形態の炭化炉の側面図を示す。

【図 2 3】

第 4 の実施形態の炭化炉の断面図を示す。

【図 2 4】

第 5 の実施形態の炭化炉の側面図を示す。

【図 2 5】

第 5 の実施形態の炭化炉の平面図を示す。

【図 2 6】

第 6 の実施形態の炭化炉の平面図を示す。

【図 2 7】

移動外炉が内炉を内部に収容したときの炭化炉の側面図を示す。

【図 2 8】

第 6 の実施形態の内炉台の平面図を示す。

【図 2 9】

図 2 7 における A - A 断面図を示す。

【図 3 0】

第 6 の実施形態の内炉の断面図を示す。

【図 3 1】

第 6 の実施形態のコンベアの側面図を示す。

【図 3 2】

第 6 の実施形態の油気分離機の側面図を示す。

【図 3 3】

図 3 2 における B - B 線の断面図を示す。

【図 3 4】

第 6 の実施形態の変形例の内炉の断面図を示す。

【図 3 5】

第 7 の実施形態の炭化炉の平面図を示す。

【符号の説明】

1 0、1 0'、8 0、1 8 0、2 1 0、2 6 0、2 6 0'、6 0 0、8 1 0

内炉

1 1、2 1 1、2 6 1、6 0 1、9 0 1 内炉群

1 2、8 2、2 7 2 内炉蓋

1 4、8 3 0 内炉台

2 0、2 2 0、2 7 0、8 2 1、9 2 0 移動外炉

6 1 0 外炉

2 6、2 6 5、8 2 6 外炉蓋

3 0、4 5 0 油気分離機

6 0 燃焼装置

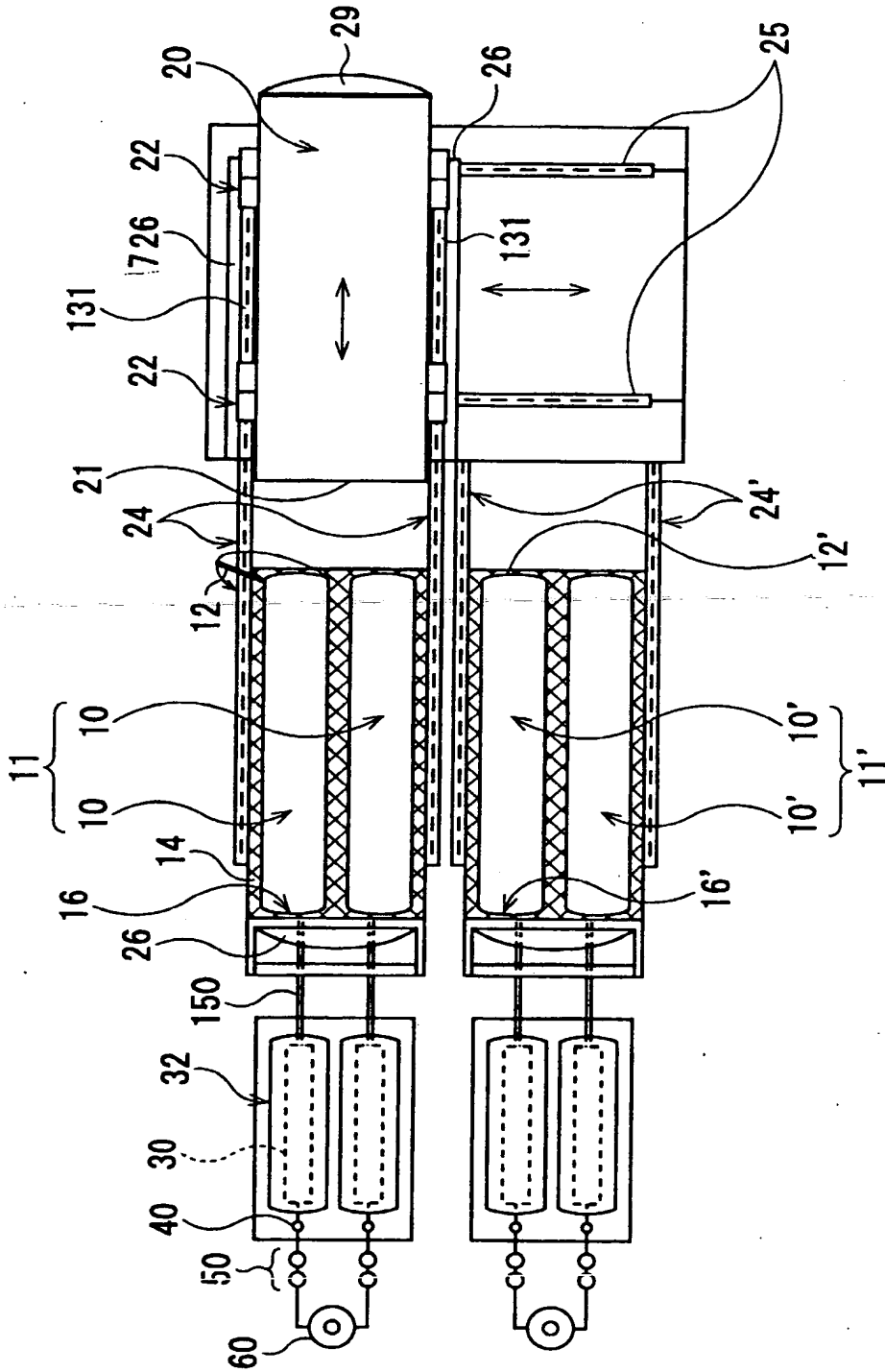
7 0、6 2 0、8 9 0 燃焼室

9 0、1 9 0 カーボンキャリア

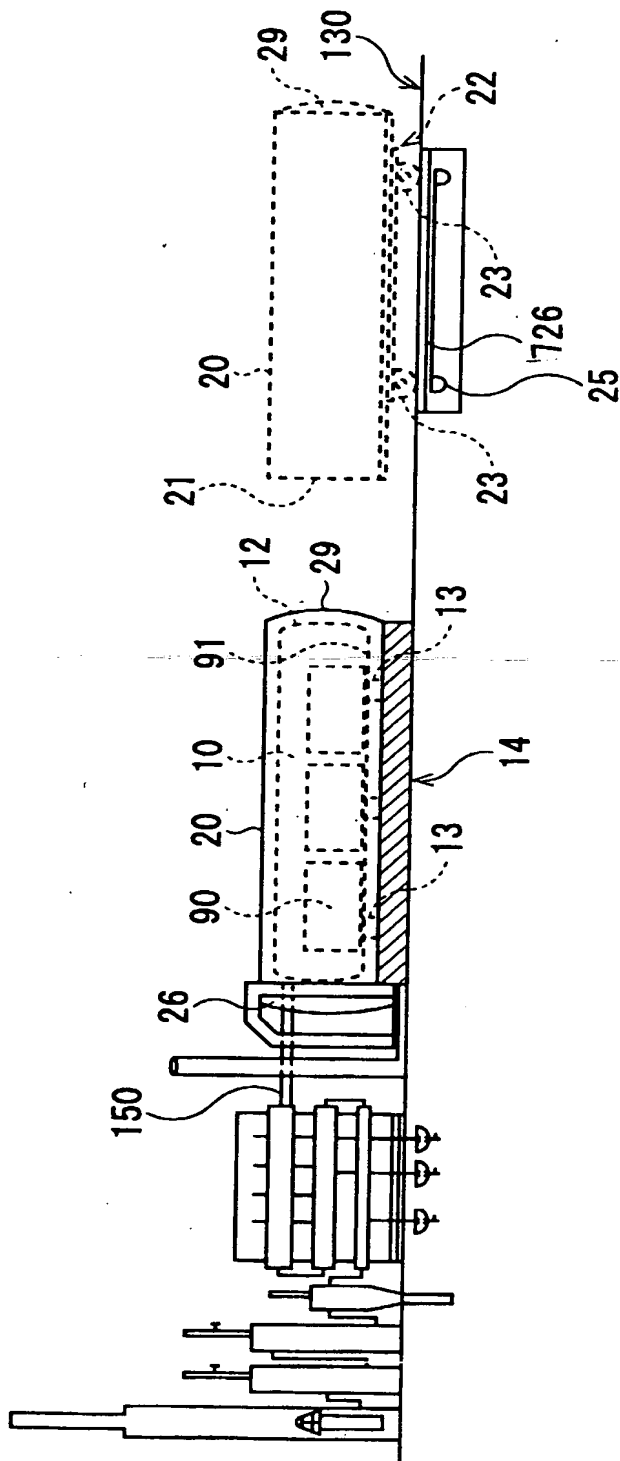
4 3 0、4 3 0' 受熱装置

【書類名】 図面

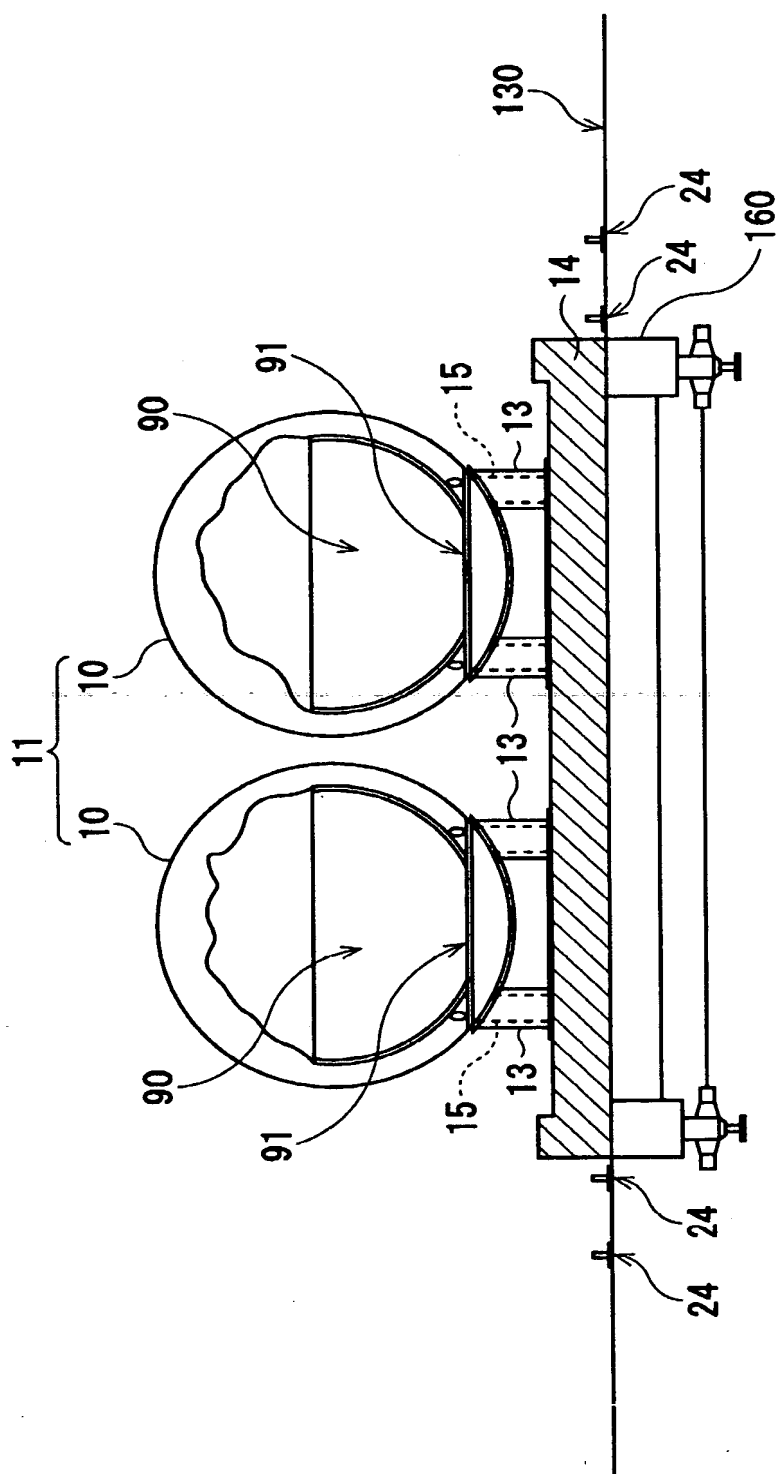
【図 1】



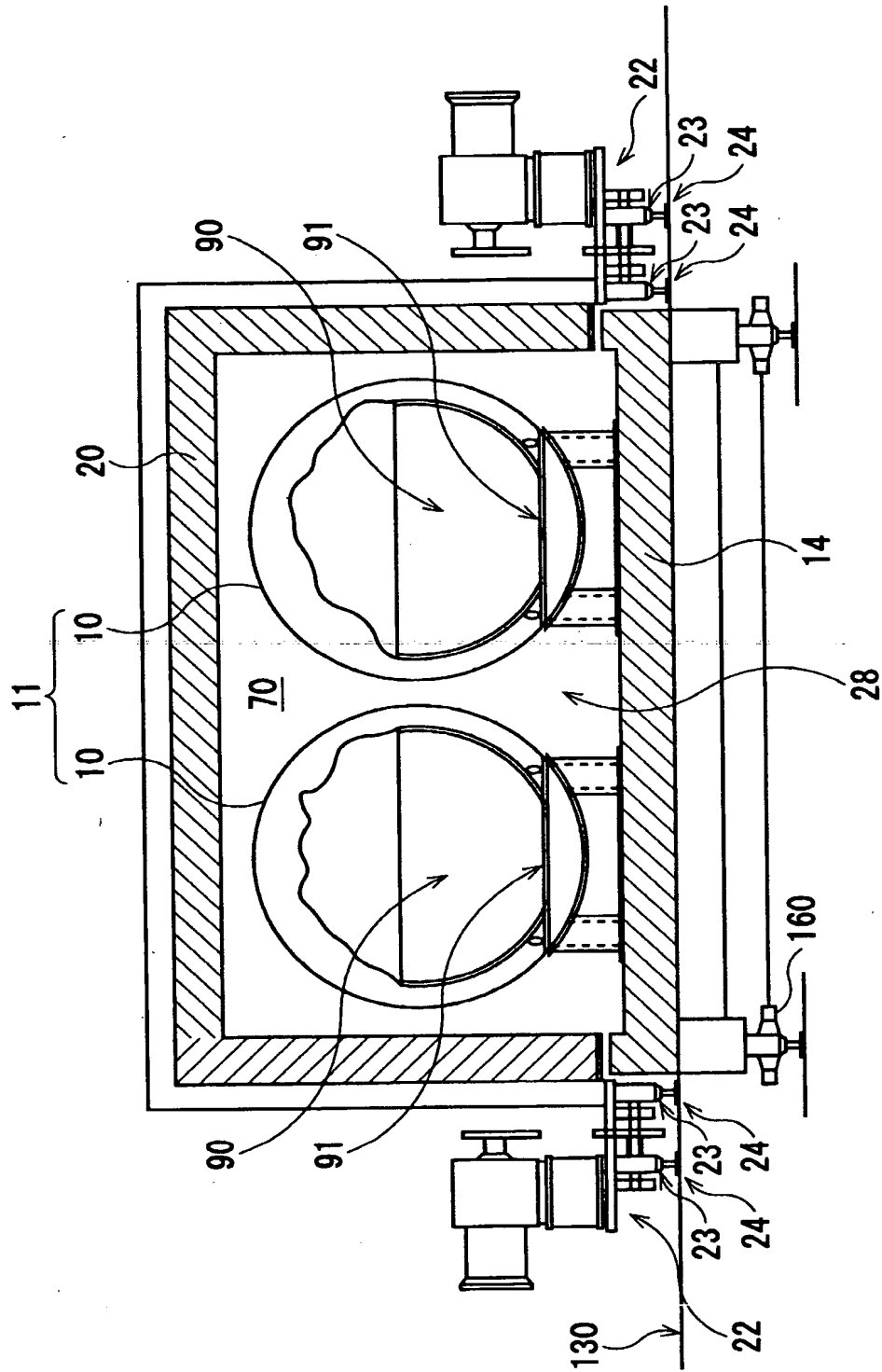
【図 2】



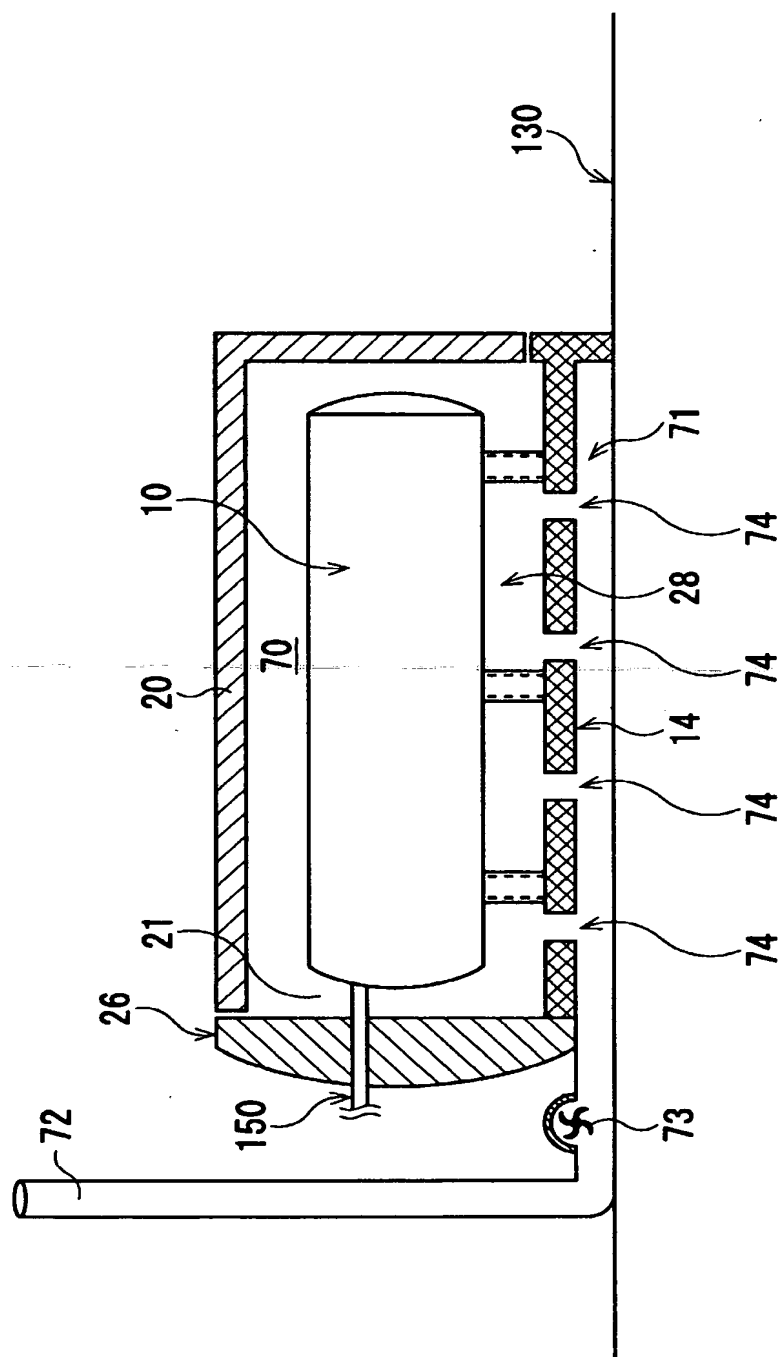
【図 3】



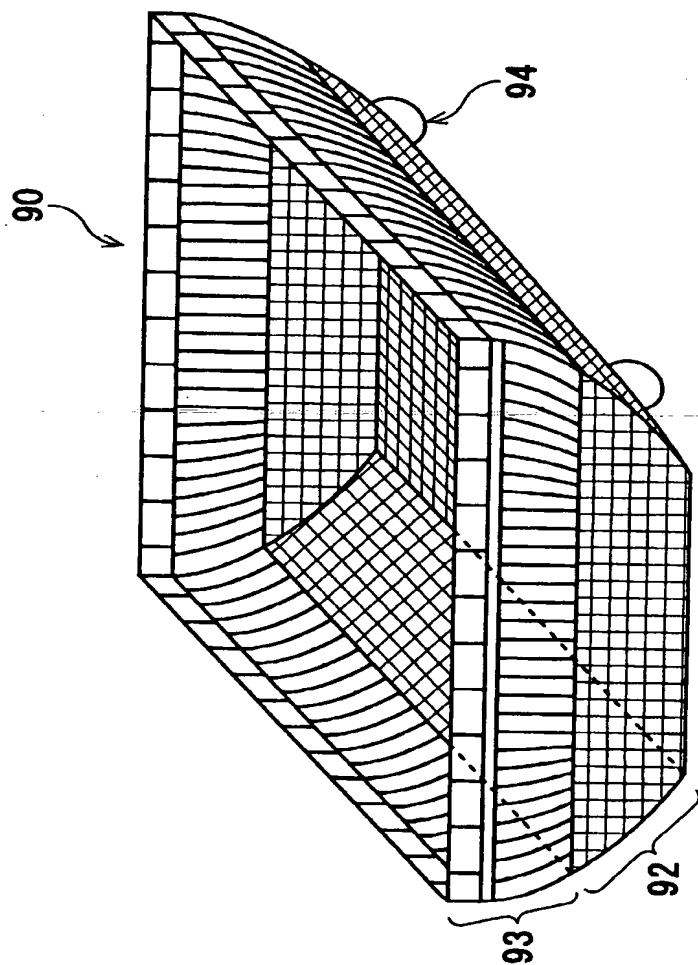
【図 4】



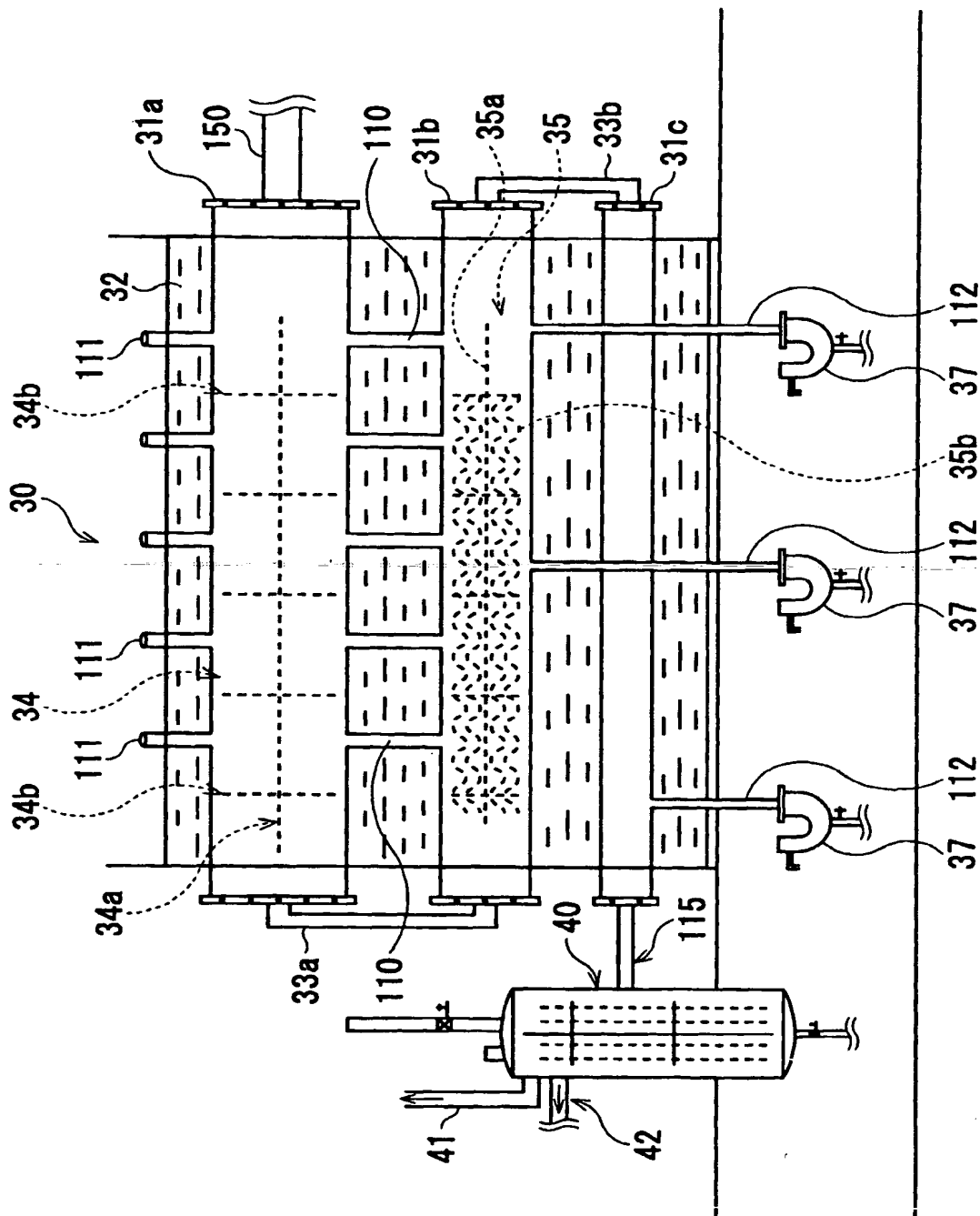
【図 5】



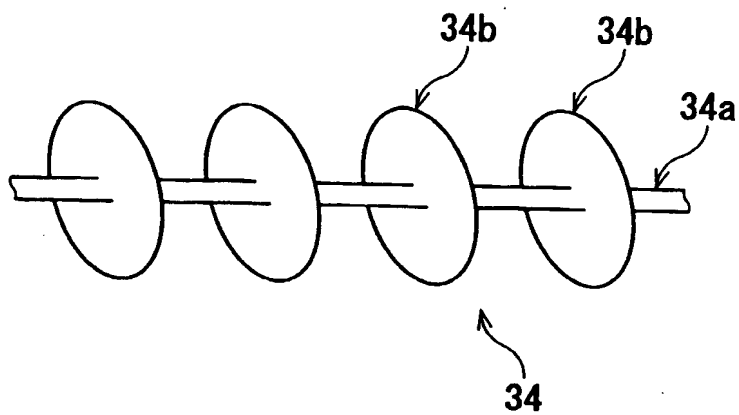
【図 6】



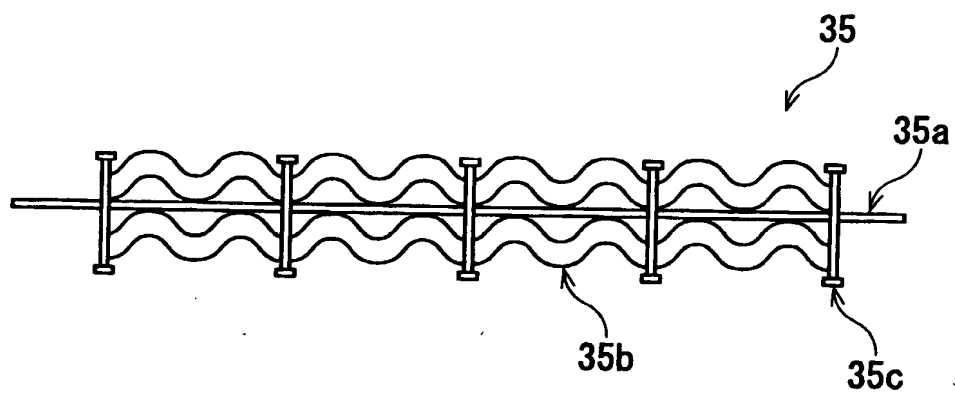
【図 7】



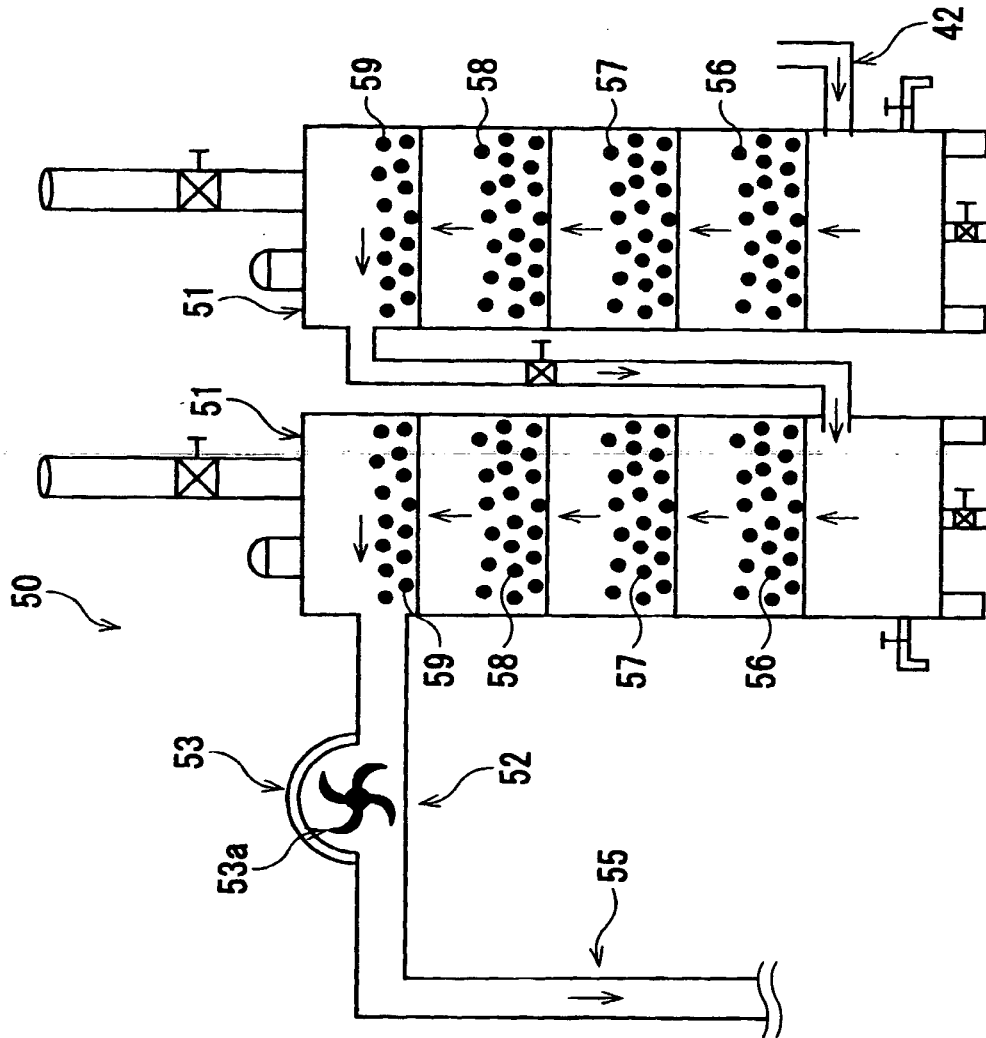
【図 8】



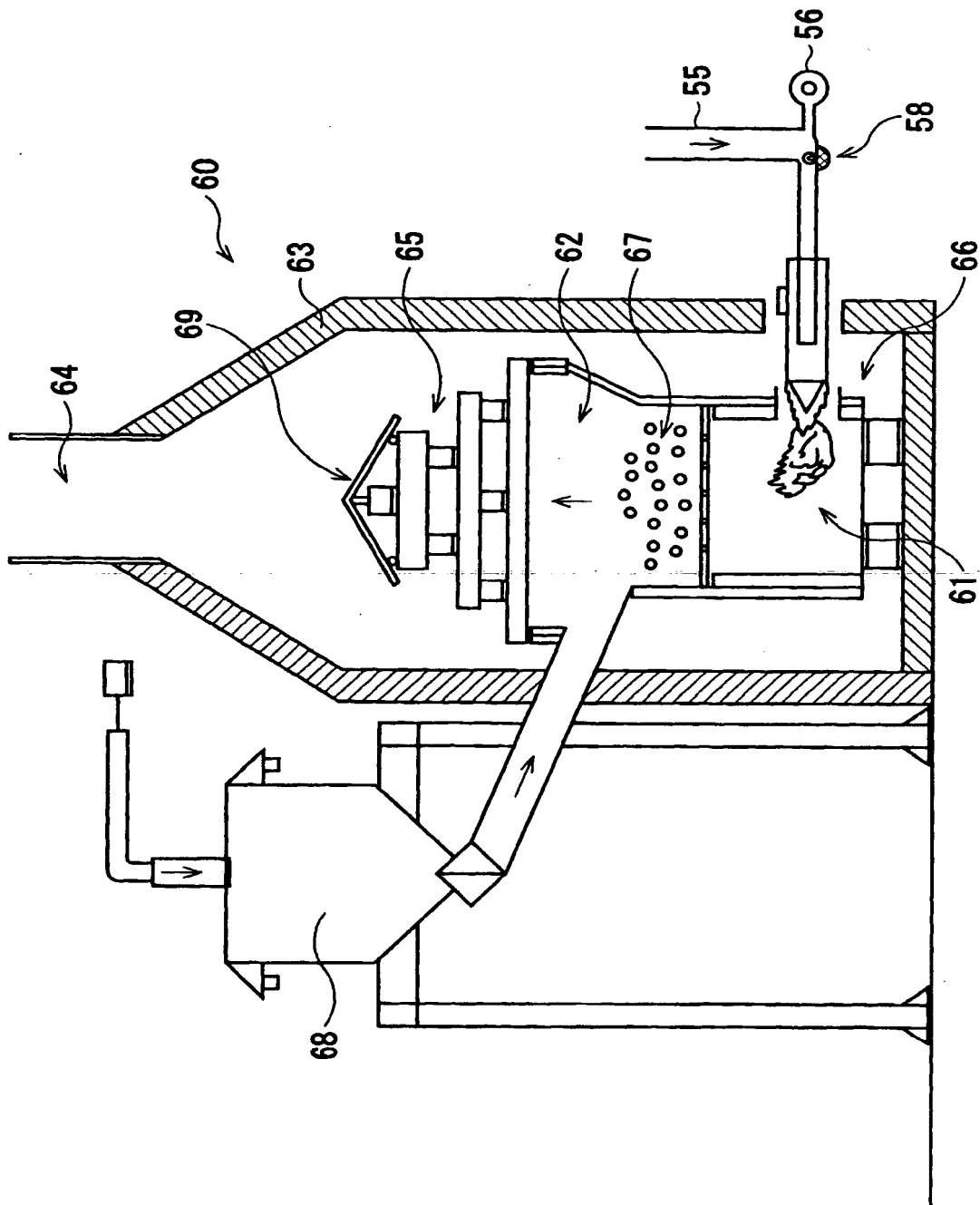
【図 9】



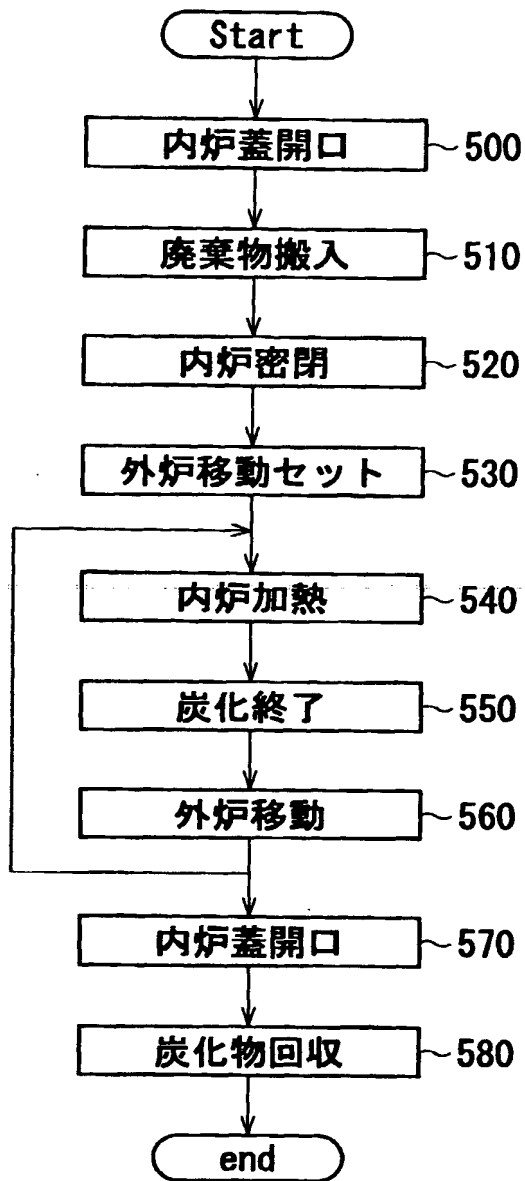
【図10】



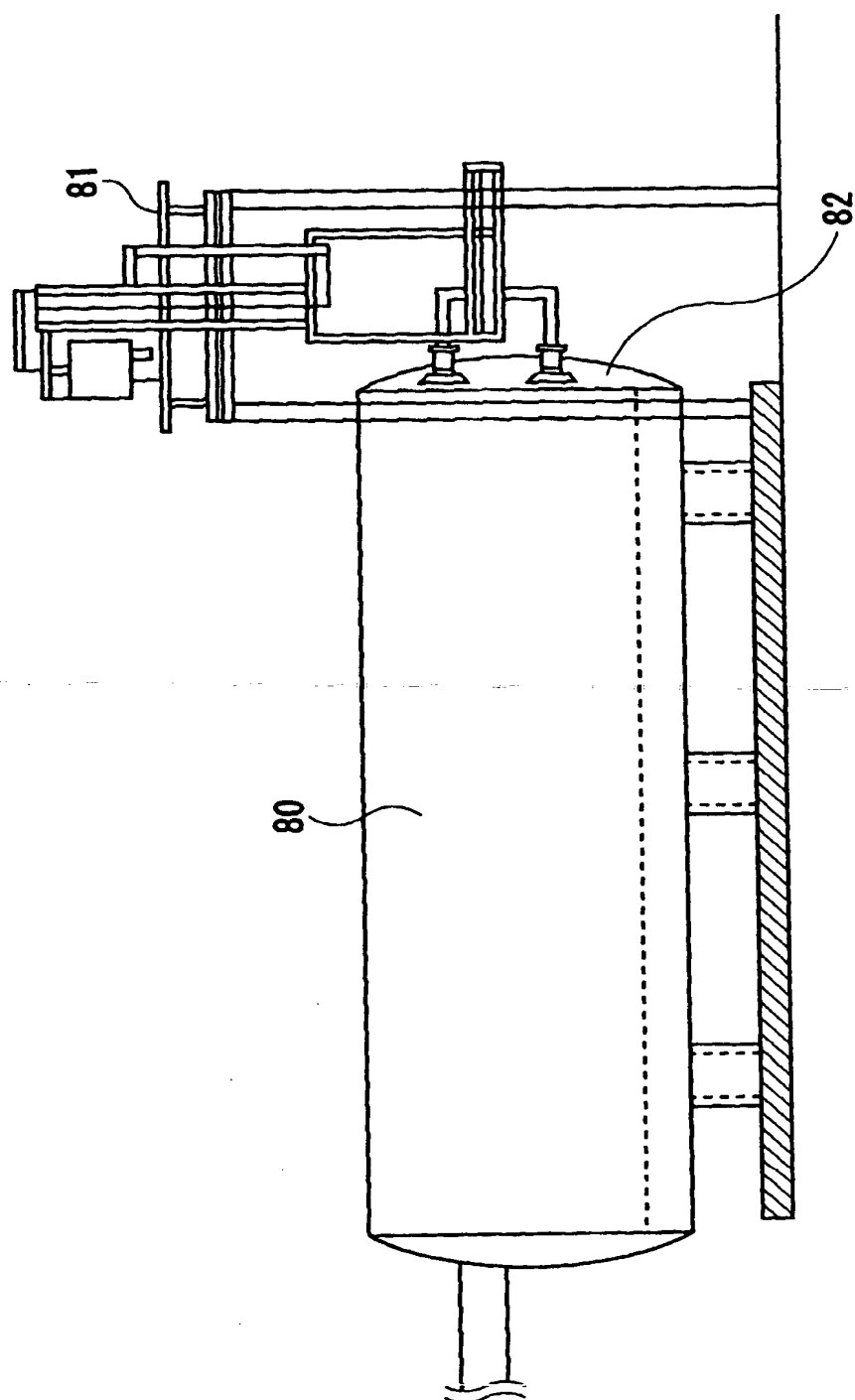
【図 11】



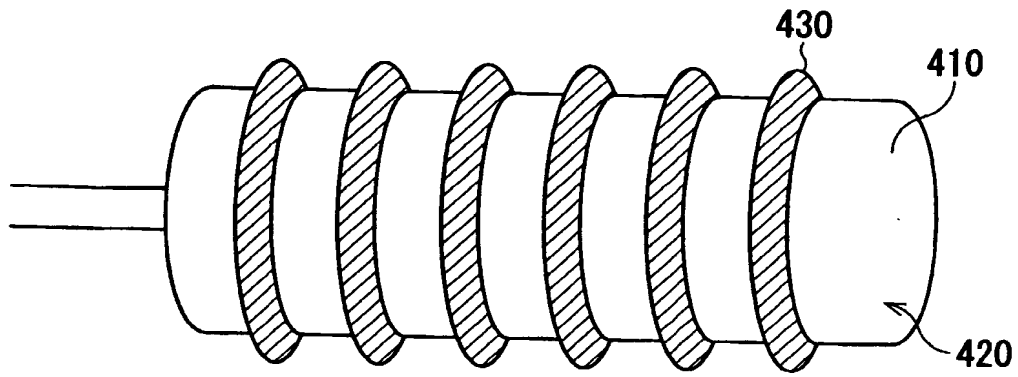
【図 1 2】



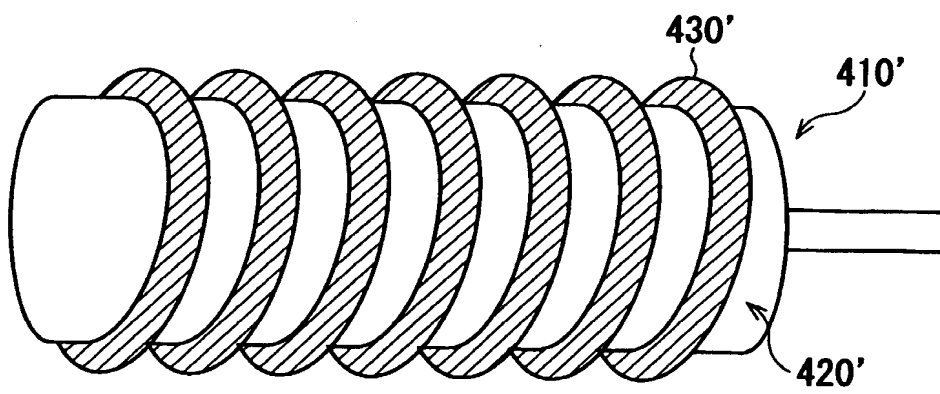
【図13】



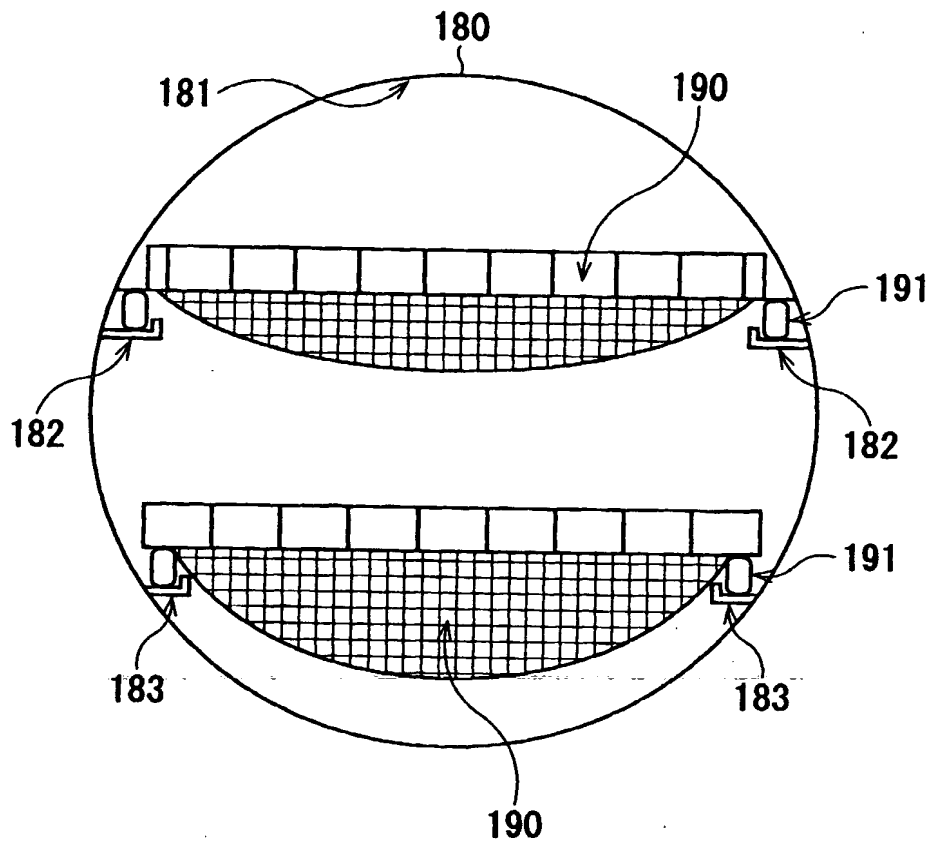
【図 1 4】



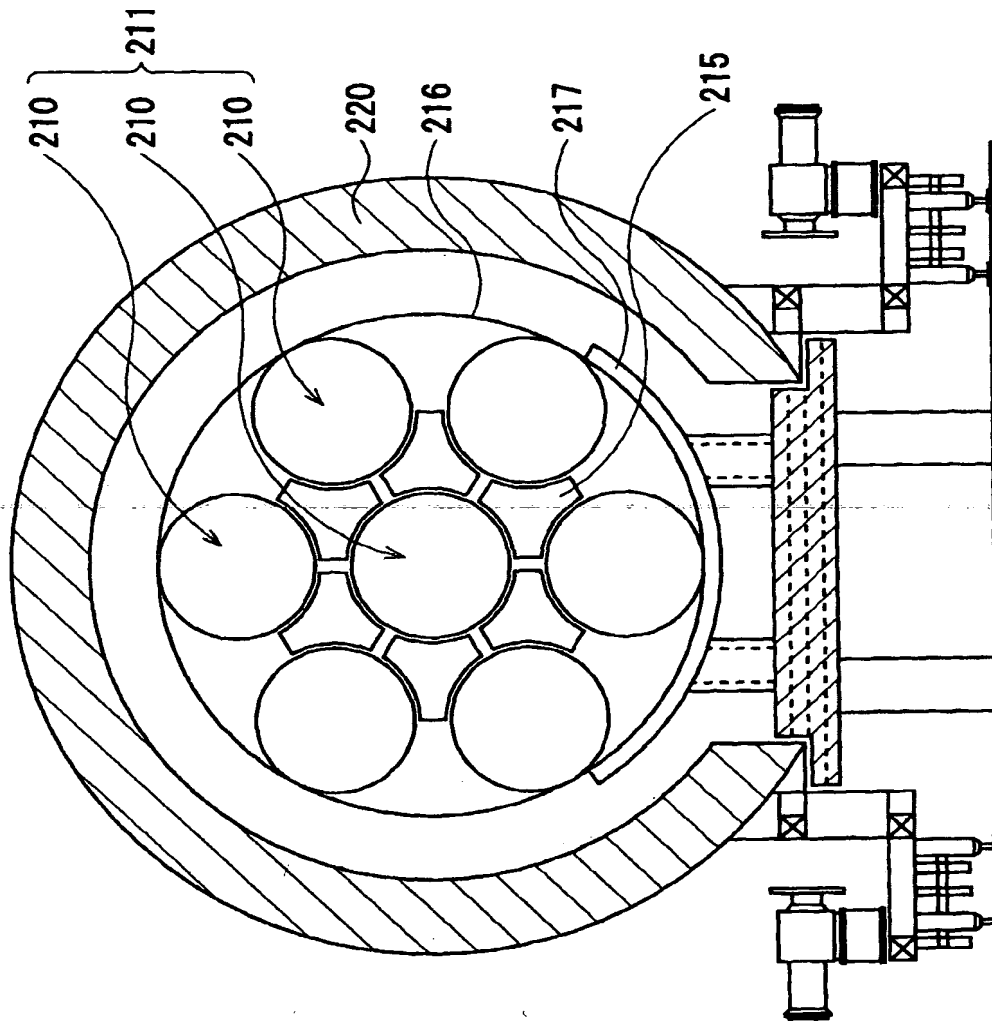
【図 1 5】



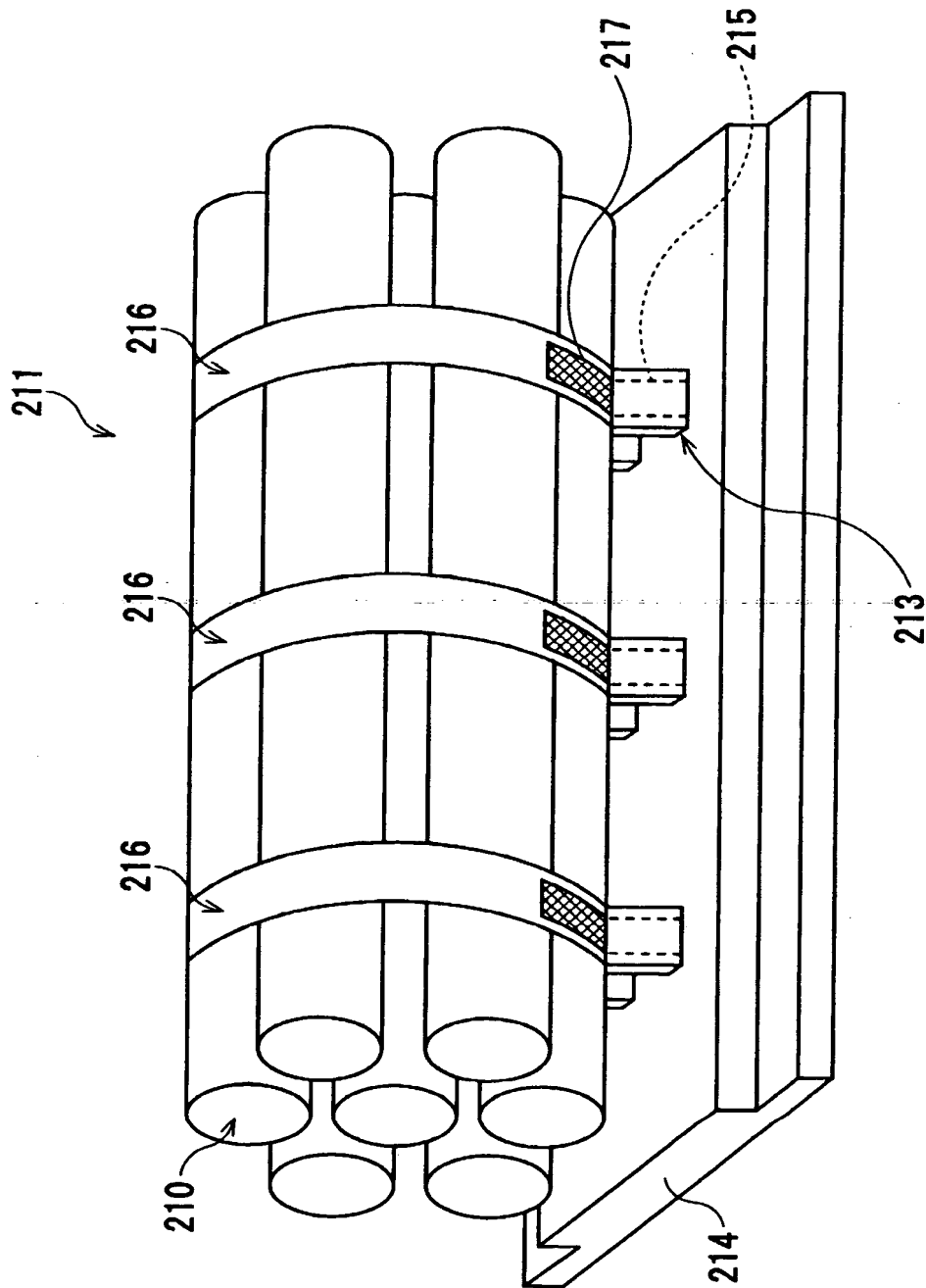
【図 16】



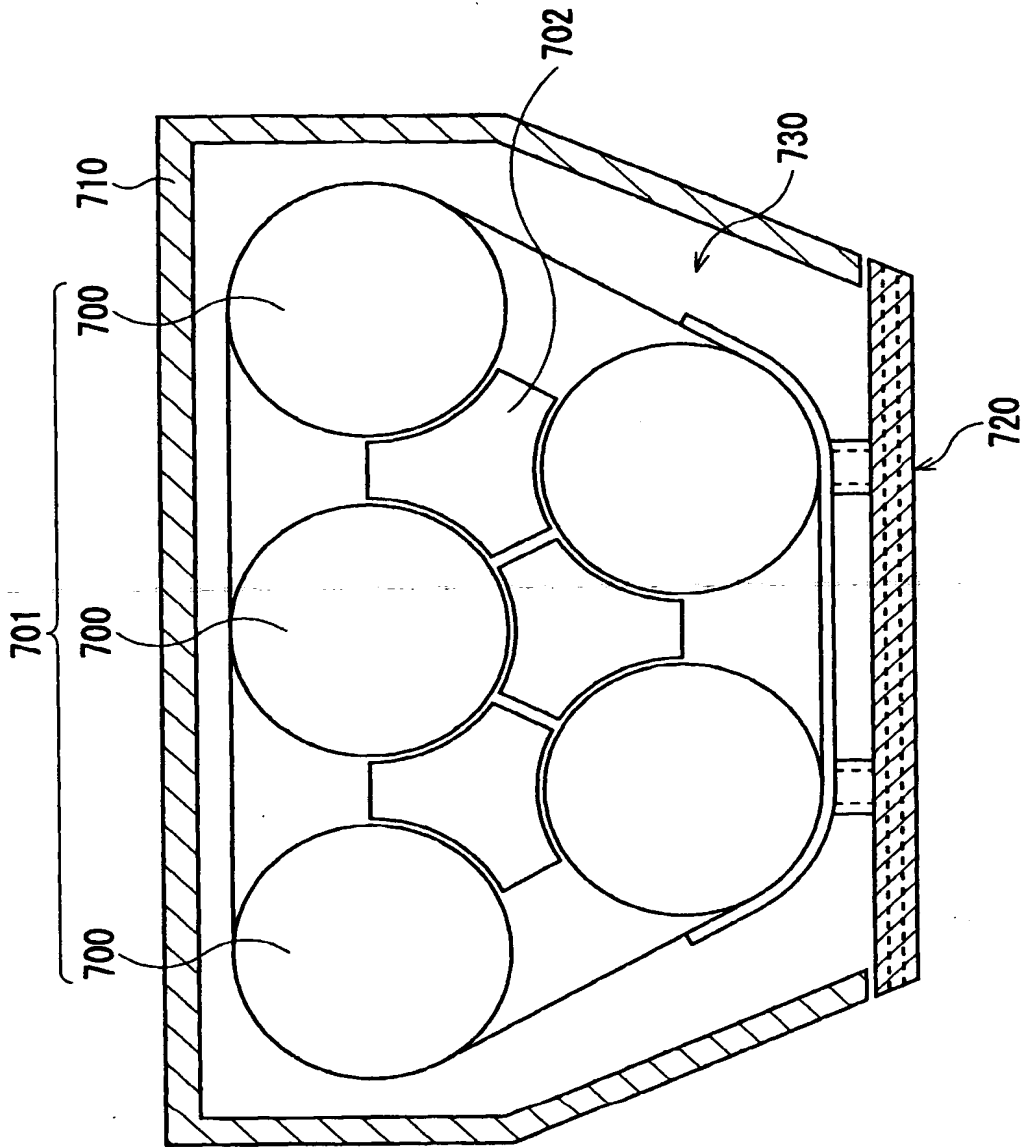
【図 17】



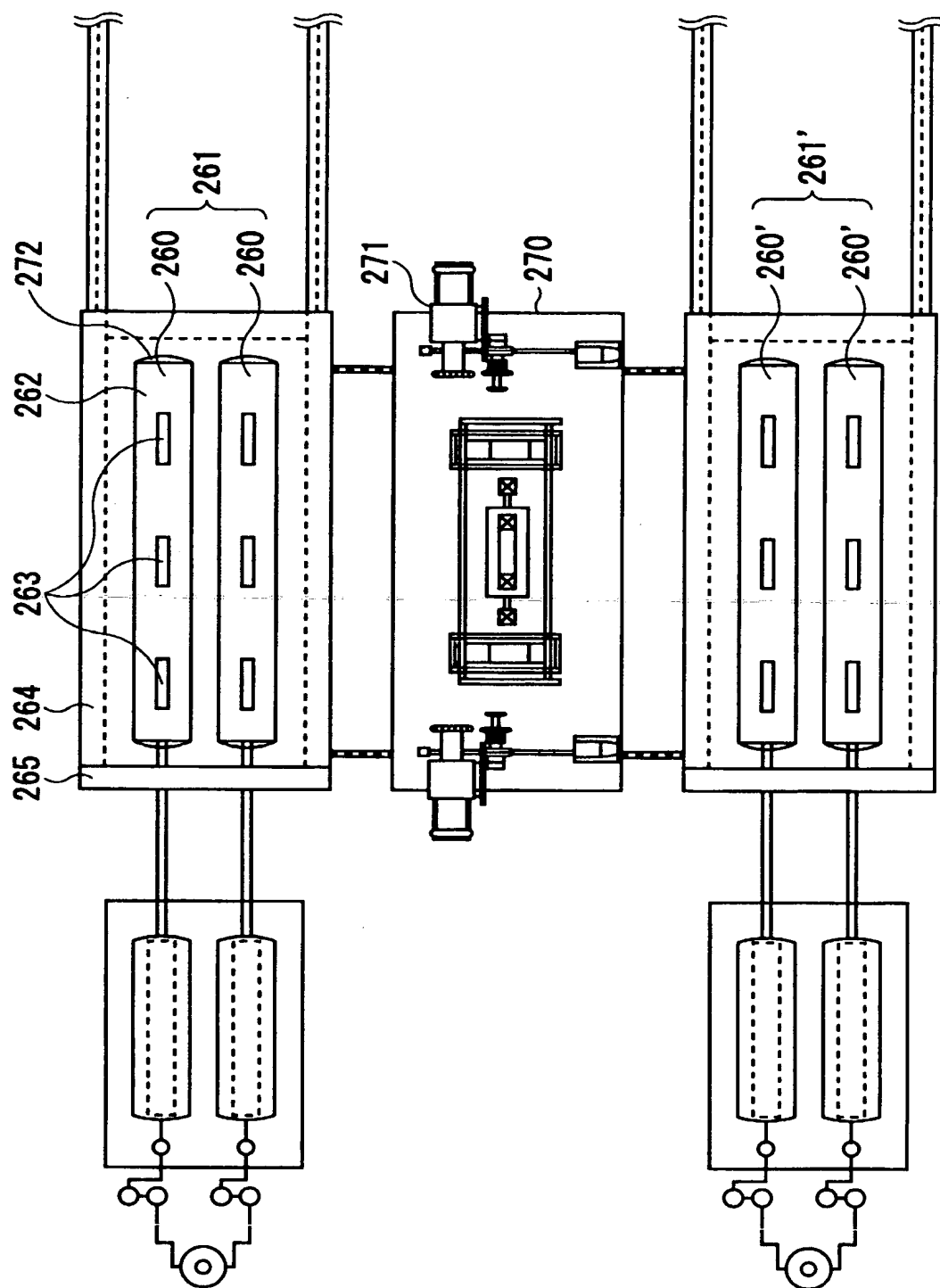
【図 1 8】



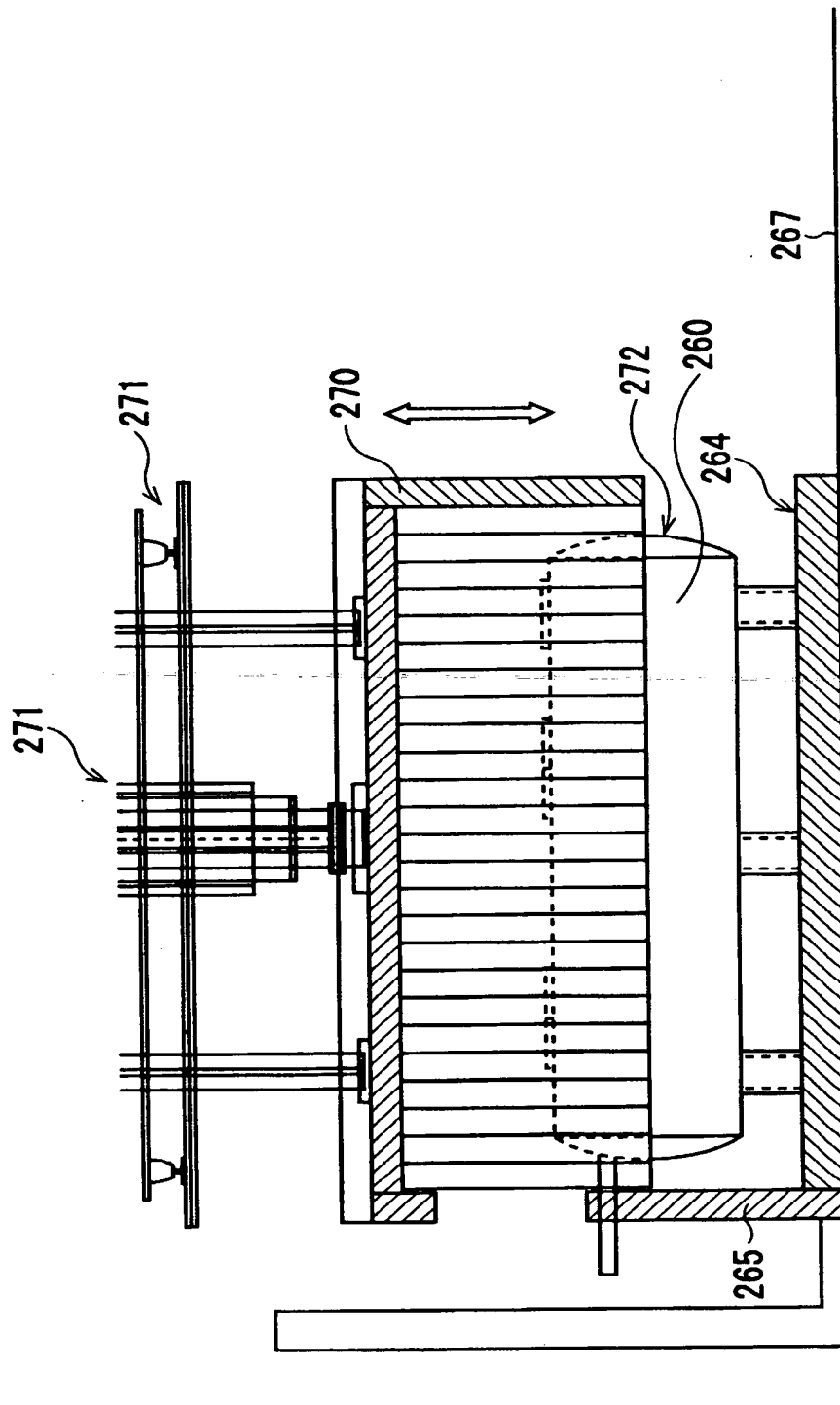
【図19】



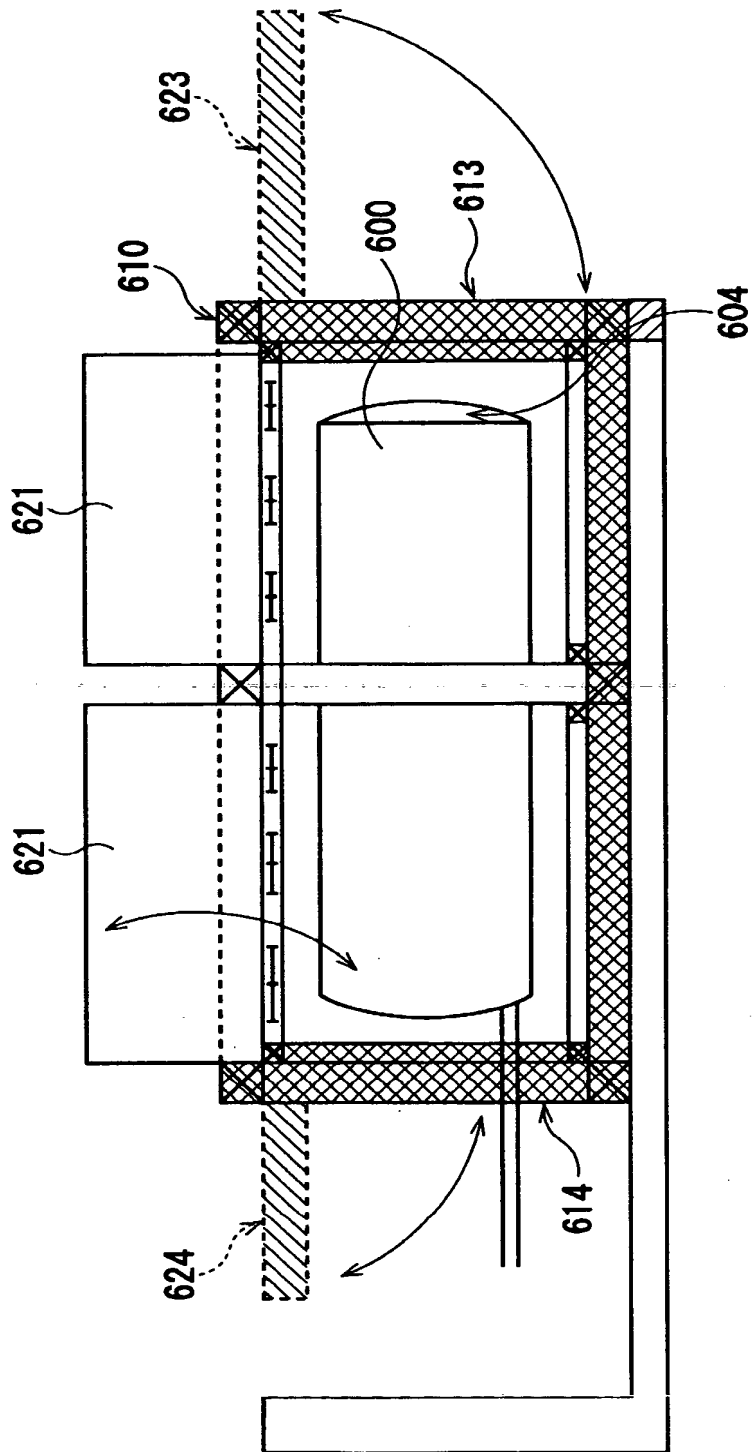
【図 20】



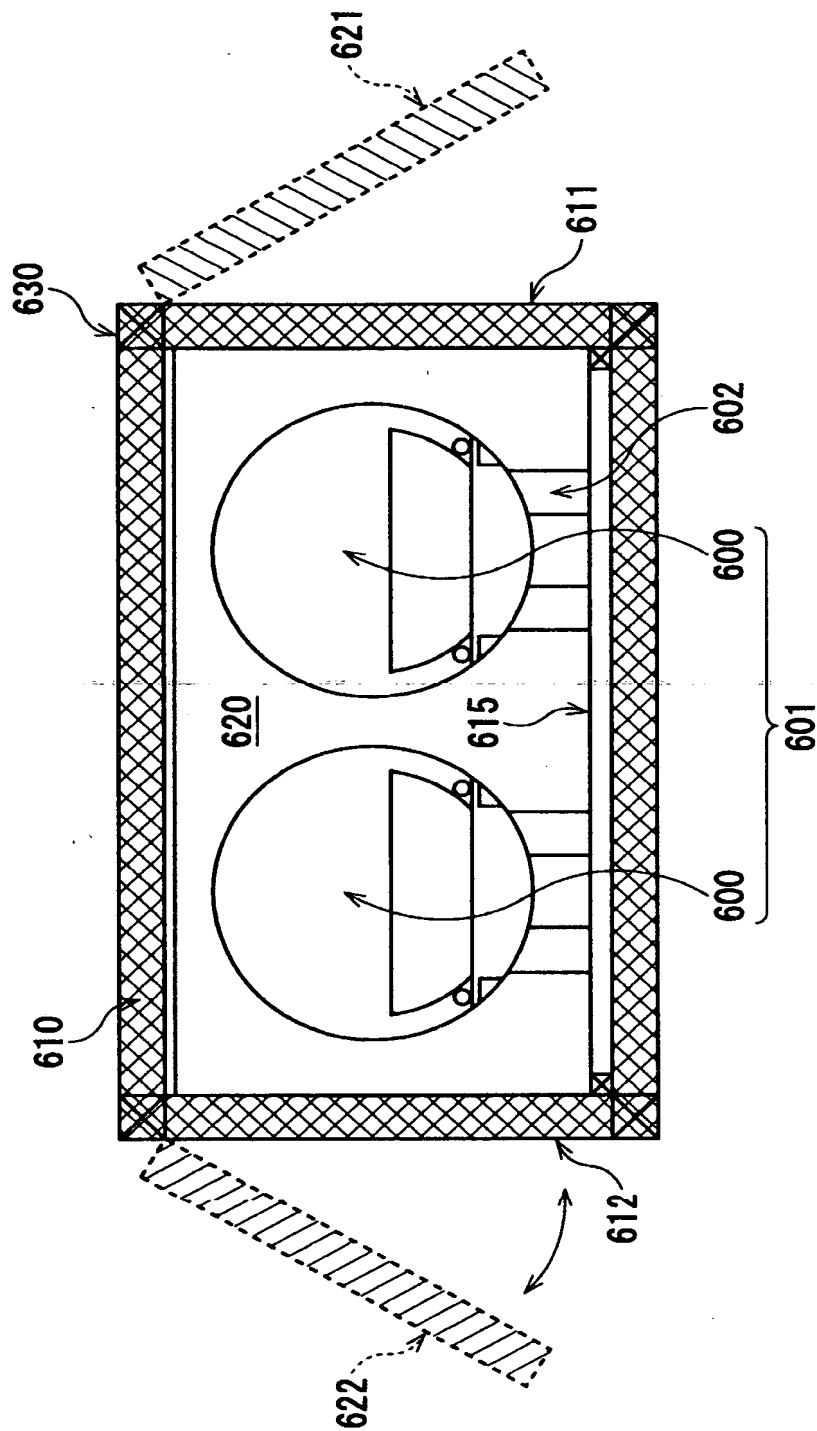
【図 21】



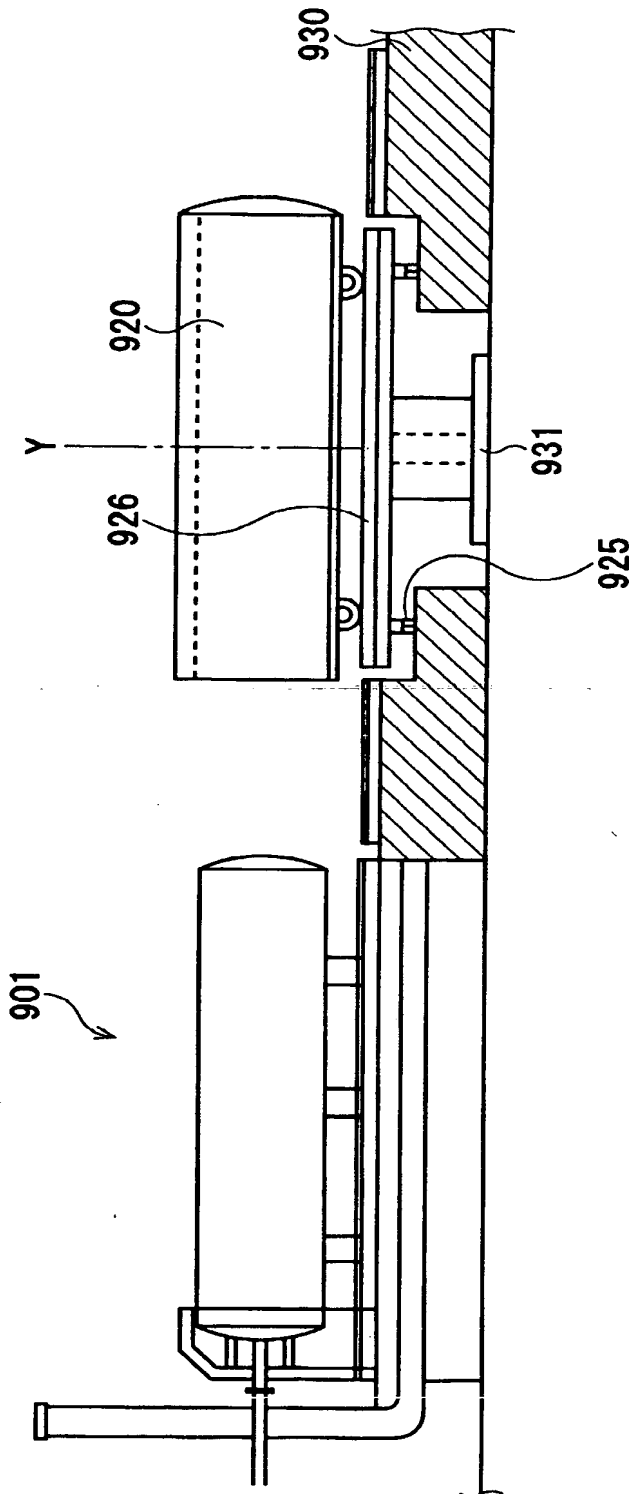
【図 22】



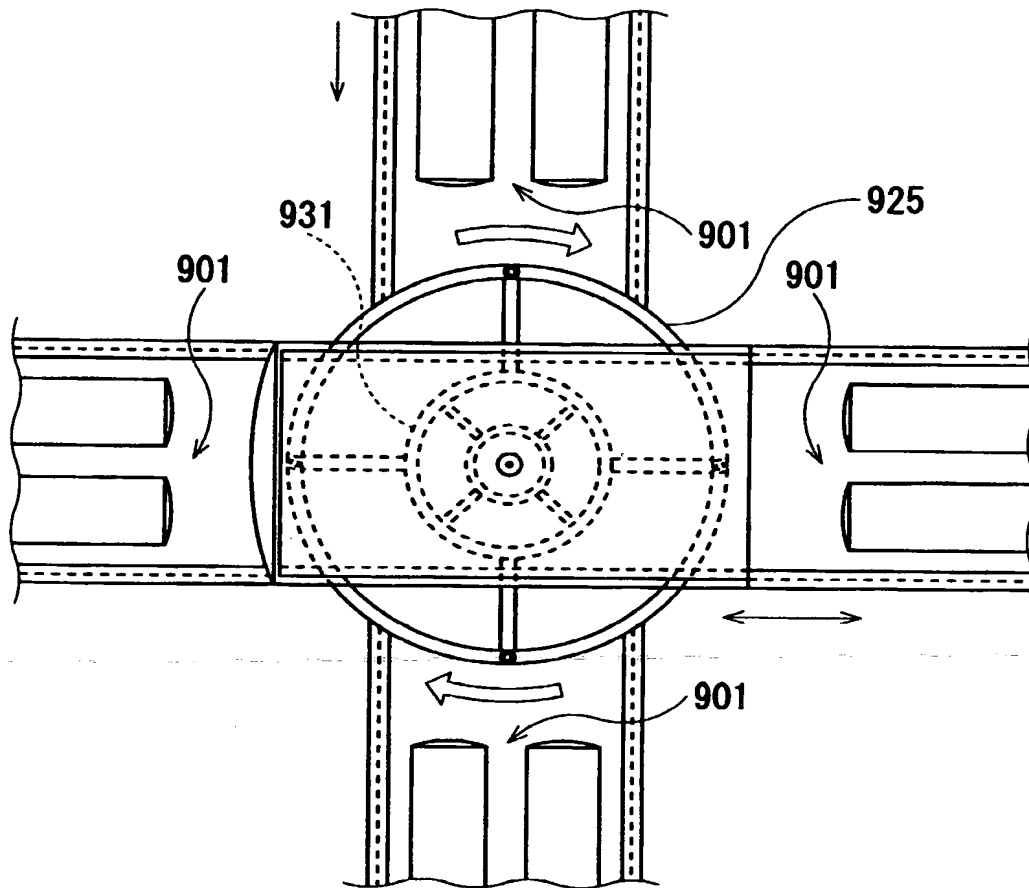
【図 23】



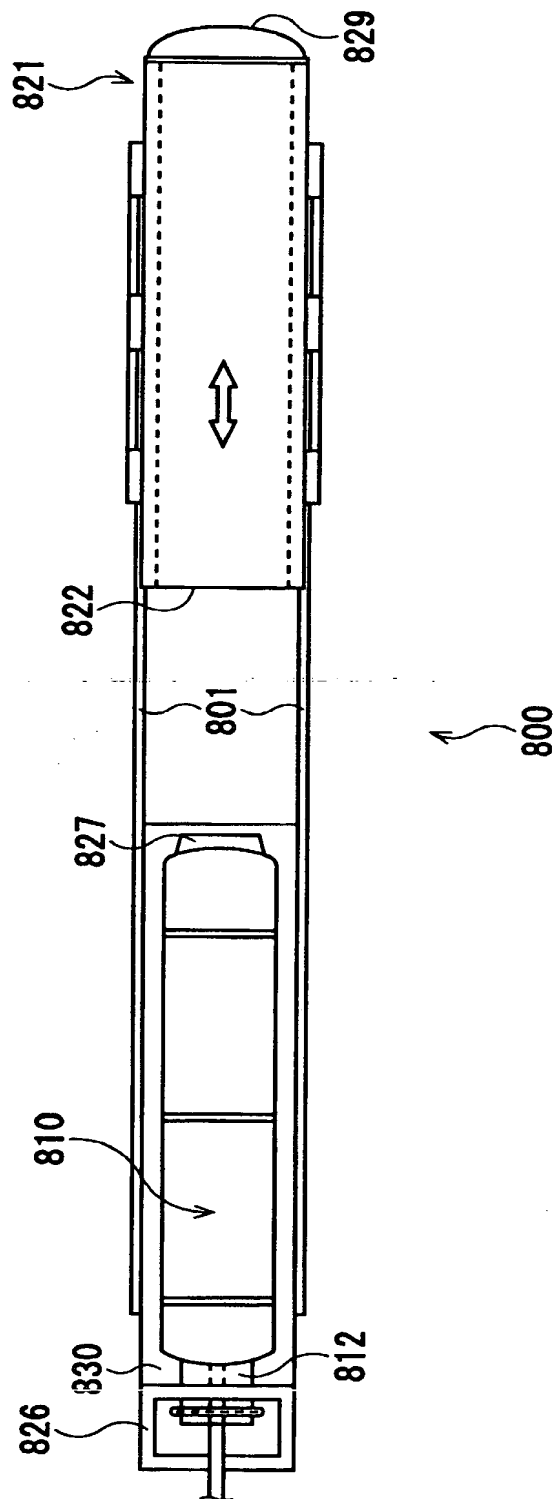
【図 24】



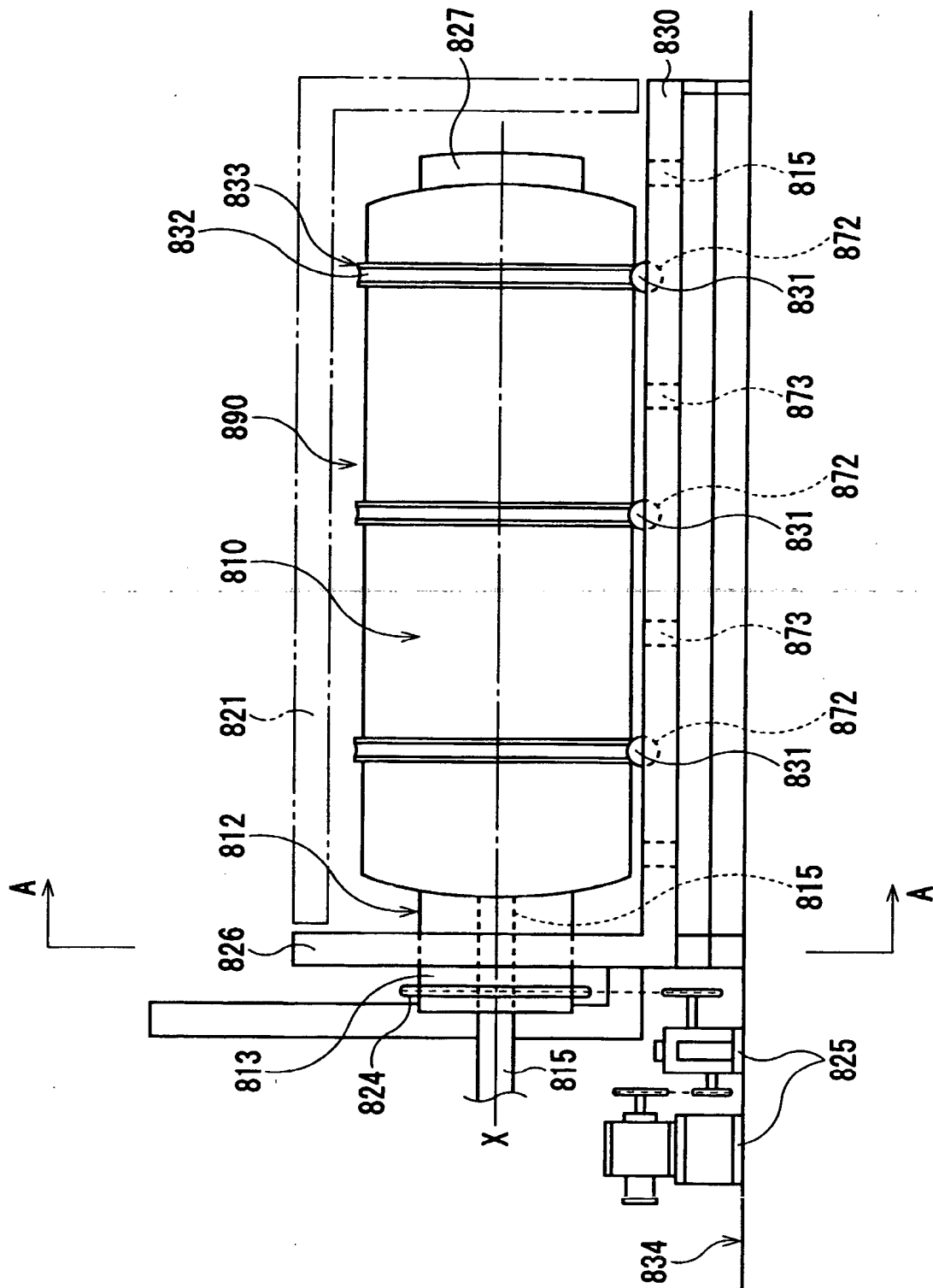
【図 2 5】



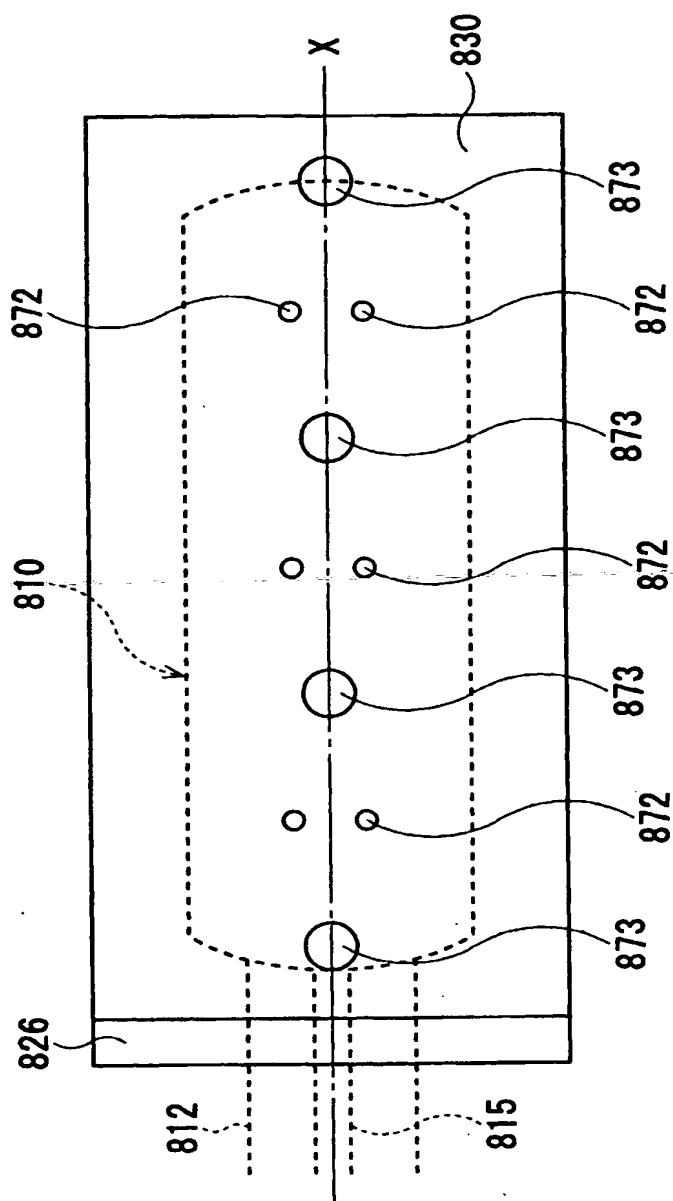
【図 2 6】



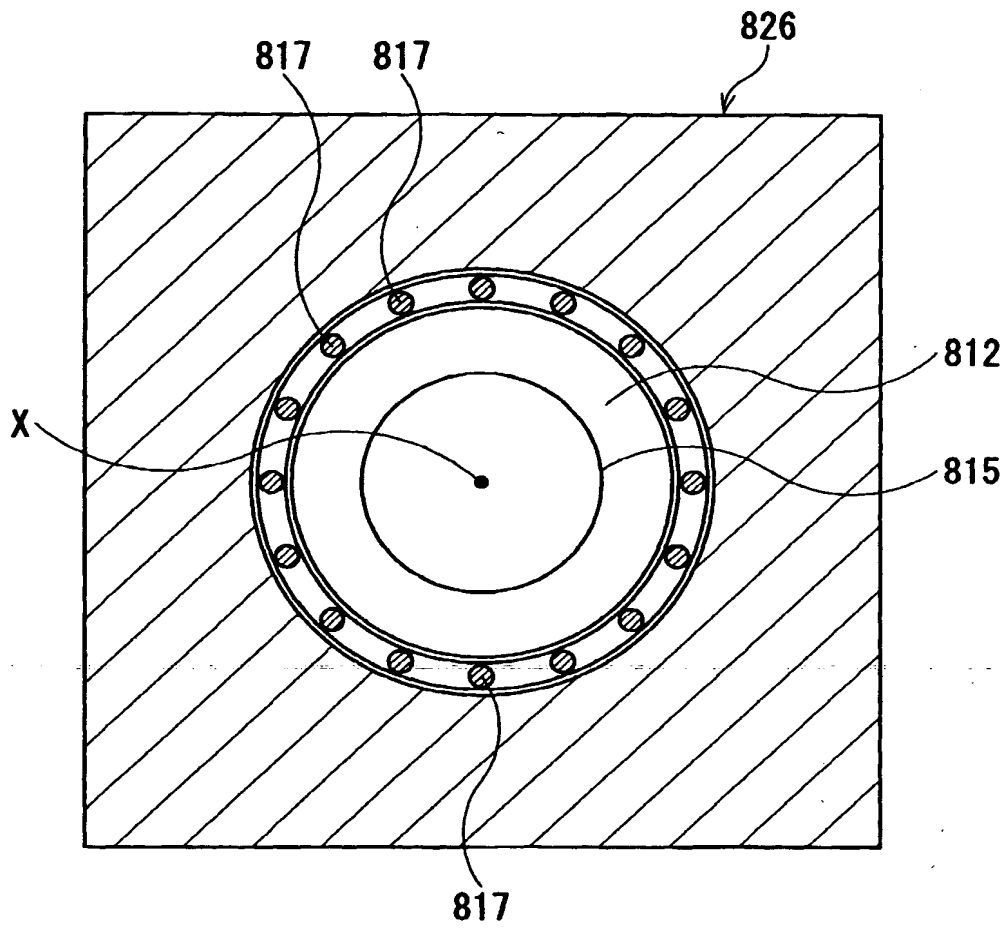
【図 27】



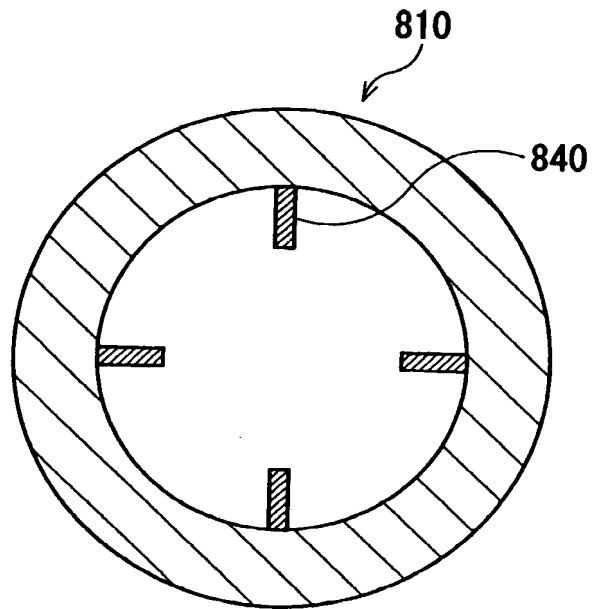
【図 2 8】



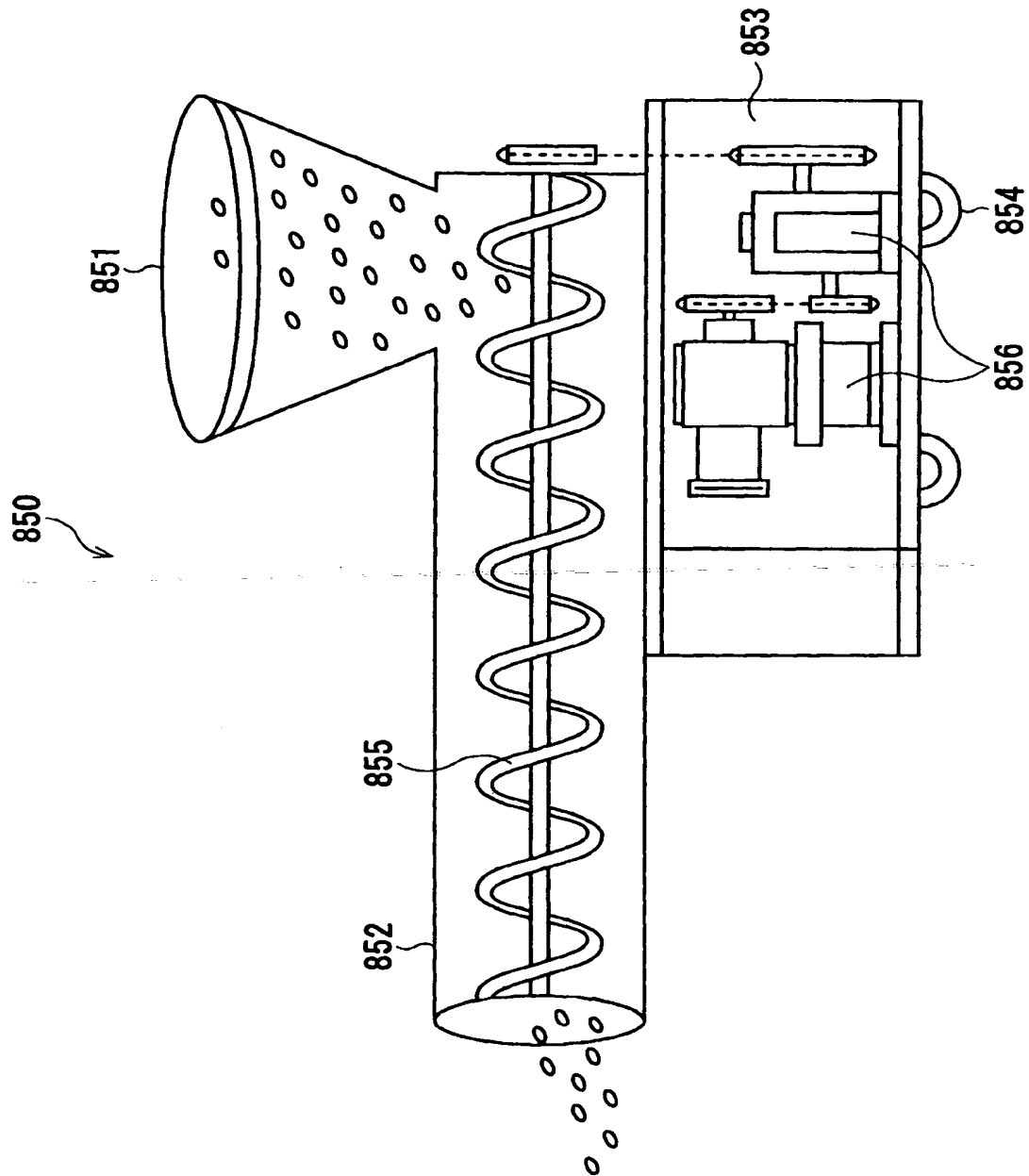
【図 2 9】



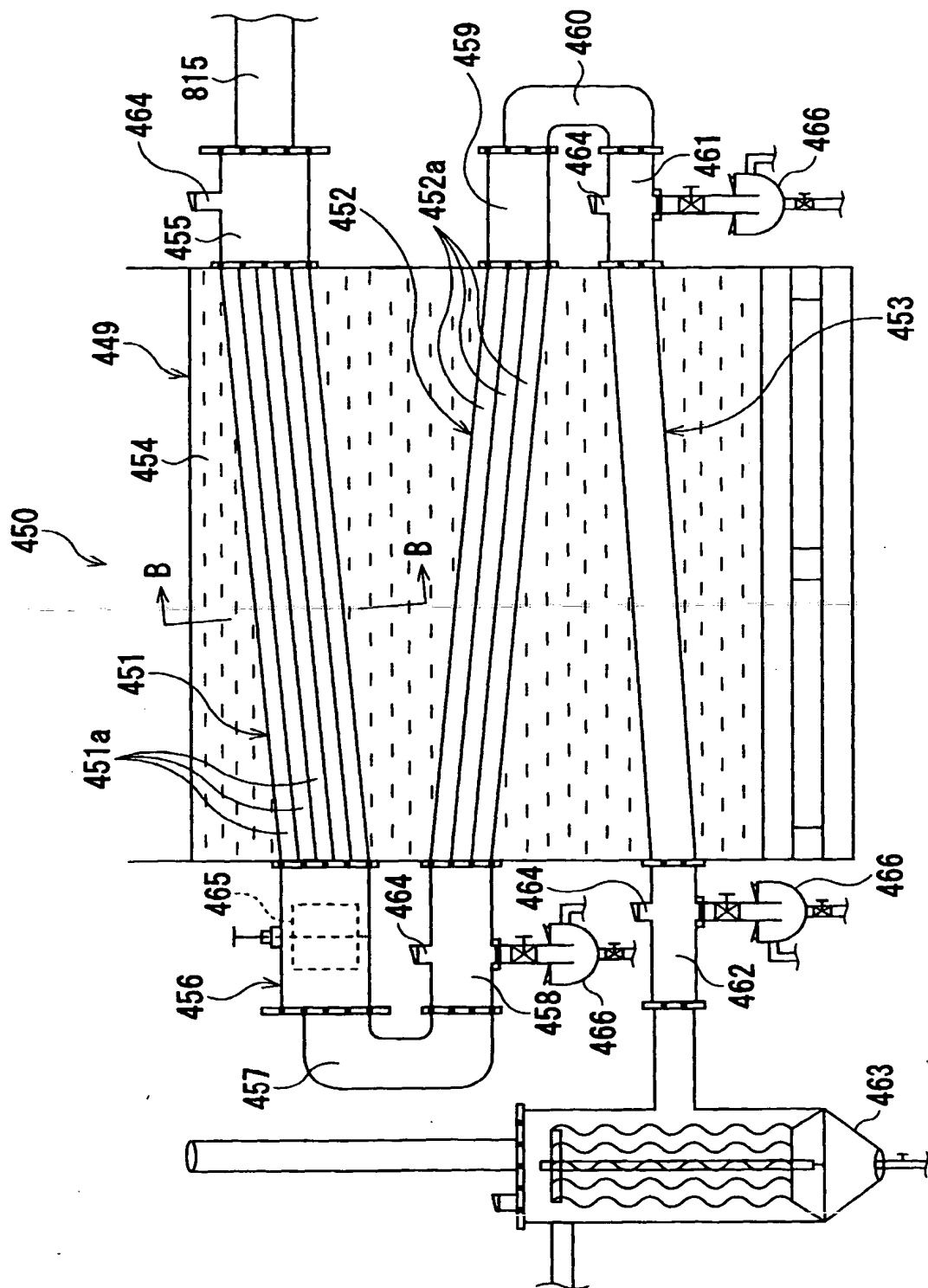
【図 3 0】



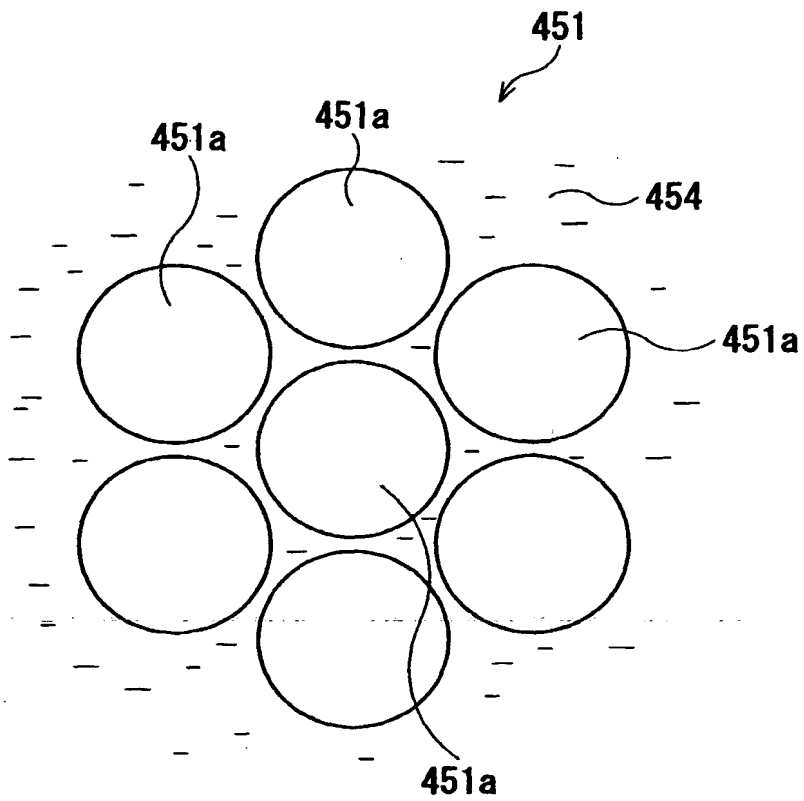
【図 31】



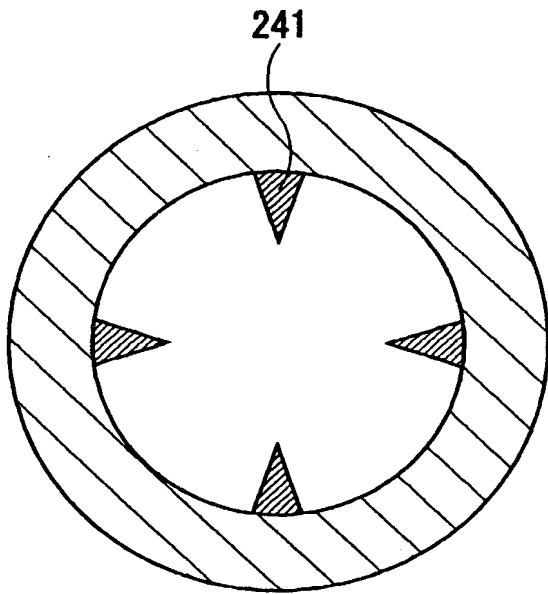
【図 3 2】



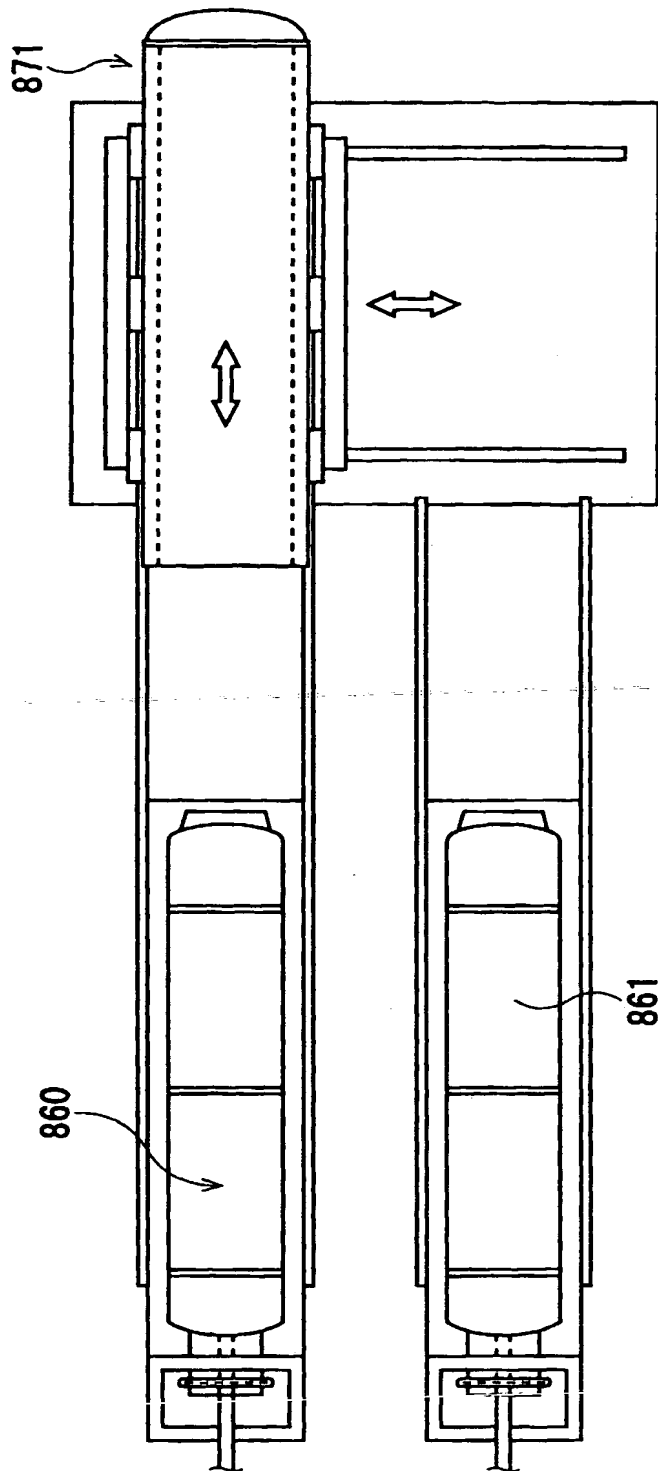
【図 3 3】



【図 3 4】



【図 3 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 炭化炉 1 機あたりの被処理材の処理量を増加させる。

【解決手段】 炭化炉は複数の内炉群 1 1、1 1' と 1 機の移動外炉 2 0 を備える。内炉群 1 1、1 1' は複数の内炉 1 0、1 0' から成る。内炉 1 0、1 0' は開閉可能な内炉蓋 1 2、1 2' を有する。移動外炉 2 0 は開口端 2 1 を有し、内炉群 1 1、1 1' の間を自由に移動する。これにより、移動外炉 2 0 は内炉群 1 1 または 1 1' のいずれかを開口端 2 1 より、内部に収容し、移動外炉 2 0 と内炉 1 0 または 1 0' の外表面との間に燃焼室を形成する。燃焼室でガスバーナ等を燃焼させることにより、内炉 1 0 に搬入された被処理材を炭化処理する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [593139019]

1. 変更年月日 1993年 6月25日
[変更理由] 新規登録
住 所 沖縄県沖縄市住吉2-5-17
氏 名 前里 俊雄